



Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial

**GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN EL MUNICIPIO
DE COLÓN**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Yennifer Maydelis Dueñas Reyes

Tutor (es): MSc. Eimy García Rodríguez

Matanzas, 2023

Pensamiento

La mente que se abre a una nueva idea, jamás volverá a su tamaño original

Albert Einstein

Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: Gestión de la ciencia y la innovación en el municipio de Colón, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por el(la) autor(a) Yennifer Maydelis Dueñas Reyes, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Nota de aceptación

Presidente del tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Calificación

Ciudad de Matanzas, Cuba, a los ____ días del mes de _____ del 2023.

Dedicatoria

A la memoria de mi padre por siempre ser mi eterno guía y cuidarme desde el cielo.

A mi madre por estar presente en cada paso de mi vida, y darme todo su amor.

A mi hermana que aunque nunca lo diga eres mi ejemplo a seguir y la persona que más admiro.

Agradecimientos

A mis padres por su esfuerzo, dedicación, amor y siempre tratar de darme lo mejor.

A mi hermana por sus consejos y por apoyarme en todo.

A mis tías y a mi prima Vania que siempre me ha ayudado y apoyado en mis decisiones.

A todas las amistades que he conocido en estos 4 años, en especial a mis niñas Wendy, Marialys y Vanessa, no sé qué hubiera sido este tiempo sin ustedes.

A todos los profesores que he tenido gracias a ellos les debo todo lo que se hoy.

A mi tutora Eimy por su sabiduría, experiencia y por ayudarme siempre.

A mis abuelitas Zenaida, y Juana por cuidarme, aunque una lo haga desde el cielo.

A todas las personas que de una forma u otra han ayudado a hacer este sueño realidad.

Mil gracias a todos

Resumen

La adecuada Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación en los territorios es relevante para su desarrollo socioeconómico, ya que permite obtener resultados significativos que impactan en la calidad de vida de la población. La presente investigación fue desarrollada en el municipio de Colón, Matanzas y tiene como objetivo contribuir a la Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la localidad. Entre los métodos y técnicas utilizadas se encuentra la revisión de documentos, encuesta, método de los expertos, método Delphi, análisis de indicadores, método del coeficiente de Kendall, diagrama Gantt; acompañado de herramientas informáticas como el software IBM SPSS Statistics, Microsoft Project y el gestor bibliográfico EndNote X9. Entre los principales resultados de la investigación se puede destacar la propuesta de indicadores y de un índice de gestión para evaluar la gestión de la ciencia y la innovación en la localidad. Se realiza un pronóstico al índice de gestión y se presenta una propuesta de acciones que contribuyan a una mejor gestión mediante el diseño de instrumentos que faciliten la entrega de información a cada organismo involucrado en el proceso de evaluación de los indicadores, la estructura del informe a entregar al CITMA municipal para visualizar anualmente el comportamiento de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio y la programación de la convocatoria de proyectos para el próximo año.

Palabras Claves: gestión, ciencia, tecnología, innovación; localidad, indicadores.

Abstract

The adequate Management of Science, Technology and Innovation in the territories is relevant for their socioeconomic development, since it allows obtaining significant results that have an impact on the quality of life of the population. This research was carried out in the municipality of Colón, Matanzas and its objective is to contribute to Science, Technology and Innovation Management in the municipality. Among the methods and techniques used are the review of documents, survey, experts' method, Delphi method, analysis of indicators, Kendall's coefficient method, Gantt diagram; accompanied by computer tools such as IBM SPSS Statistics software, Microsoft Project and EndNote X9 bibliographic manager. Among the main results of the research, we can highlight the proposal of indicators and a management index to evaluate the management of science and innovation in the locality. A prognosis of the management index is made and a proposal of actions that contribute to a better management is presented through the design of instruments that facilitate the delivery of information to each organism involved in the process of evaluation of the indicators, the structure of the report to be delivered to the municipal CITMA to visualize annually the behavior of the management of science, technology and innovation in the municipality and the programming of the call for projects for the next year.

Keywords: management, science, technology, innovation; location, indicators.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Marco teórico referencial	7
1.1. Gestión de la ciencia, tecnología e innovación	7
1.2. Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	12
1.2.1. Sistemas de Innovación en localidades.....	14
1.3. Indicadores de Investigación, Desarrollo e Innovación.	16
1.3.1. Indicadores utilizados en Cuba por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.	18
1.4. Gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en localidades.	19
Conclusiones parciales del capítulo I	22
Capítulo II. Propuesta de un procedimiento para la gestión de la ciencia, tecnología y la innovación municipal.....	24
2.1. Procedimiento para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación municipal. .	24
Etapa I. Diagnóstico de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local.....	25
Etapa II. Evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local	27
Etapa III. Propuesta de acciones para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación local	33
Conclusiones parciales del capítulo II.	37
Capítulo III. Aplicación parcial del procedimiento	38
3.1 Caracterización del municipio Colón	38
3.2. Aplicación parcial del procedimiento propuesto	45
Etapa I. Diagnóstico de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local.....	45
Etapa II. Evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local	48
Etapa III. Propuesta de acciones para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación local	56

Conclusiones parciales del Capítulo III	58
Conclusiones generales.....	60
Recomendaciones	61
Referencias bibliográficas:.....	62

Introducción

En el informe sobre la situación de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica, se expresa que, en la actualidad, la ciencia, la tecnología y la innovación son fundamentales impulsores del crecimiento económico. Por tanto, a nivel mundial, los gobiernos implementan varios métodos que fortalecen sus fundamentos de conocimiento y de innovación, y amplían sus habilidades para asimilar el nuevo conocimiento (Martínez & Jaya, 2019).

Los avances tecnológicos y científicos son fundamentales para la competitividad de las empresas, el crecimiento económico y la generación de empleo. Además, la innovación se ha convertido en un motor clave para el progreso humano y para hacer frente a retos globales como el cambio climático, la pobreza y la salud.

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) es la estructura organizativa que posibilita la implantación participativa de la política científica y tecnológica establecida por el gobierno cubano y su red de instituciones durante un período específico. Esto se hace en concordancia con la estrategia de desarrollo económico y social del país, así como con la estrategia de ciencia y tecnología, con el fin de buscar mejores soluciones en un entorno global complejo, que representa una amenaza para la humanidad, la equidad, el desarrollo sostenible y la calidad de vida de los ciudadanos (Cabezas, 2019).

En los países en desarrollo, a menudo hay una menor presencia de capacidades científicas y tecnológicas, las cuales a veces no están relacionadas con los sectores productivos y las políticas sociales de sus naciones. En muchos casos esos países suelen dejar en manos del capital extranjero los sectores estratégicos, que poco demanda de la ciencia local. Esto significa que en países como Cuba, existe una gran cantidad de conocimiento local que podría ser utilizado, pero que lamentablemente no se está aprovechando. Esta situación conlleva a la pérdida de numerosas oportunidades para construir sociedades más prósperas, ya que se desaprovecha potencial científico y tecnológico (Díaz-Canel, 2021).

El gobierno cubano tiene como objetivo principal dirigir la formulación de una política de ciencia y tecnología que esté al servicio del país, dando máxima importancia al papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en todos los niveles. Asimismo se enfoca en avanzar hacia un nuevo pacto social en el cual la Ciencia, la Tecnología y la Innovación desempeñen un papel fundamental como impulsores del conocimiento, su accesibilidad y orientación, siendo instrumentos claves para lograr el equilibrio y la equidad en la mejora de la calidad de vida de

la sociedad cubana. Este enfoque busca establecer un desarrollo sostenible a largo plazo que también conserve y respete el medio ambiente (Martínez & Jaya, 2019).

Los gobiernos son los encargados de la formación de ciudadanos, ciudadanos que no son solo clientes o consumidores de tecnología y conocimiento, sino también productores.

La construcción de sistemas de innovación apoyados en políticas para CTI no es solamente un asunto de los científicos; requiere gran interrelación entre universidades, centros de investigación, gobiernos a todos los niveles, regulaciones jurídicas, sistema educativo, todo con el objetivo de favorecer interacciones entre actores de la innovación.

Ninguna ciudad puede avanzar en un proceso de innovación abierta si no cuenta con la participación activa del gobierno local. Los sistemas locales de innovación desencadenan una mejor gestión gubernamental, con un enfoque en sostenibilidad. Esto implica que se necesita integrar la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, como un proceso unificado que considere todos los amplios enlaces que se encuentran dentro de ella (Castro & Rajadel, 2015).

Con el objetivo de situar en primer plano el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en Cuba, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), emprende varios cambios durante los últimos años. Estos cambios que aún no concluyen, permiten una transformación profunda del funcionamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en sus diferentes niveles. La manera más efectiva de evaluar esta actividad y el objetivo deseado es a través de indicadores de medición de procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (Martínez et al., 2021).

Los indicadores de forma generalizada se conciben como parámetros que hacen posible la medición del cumplimiento de un criterio, actividad, evento o situación.

Existen muchas formas de medición de la innovación en dependencia de los puntos de vista y enfoques, pueden ser: capacidad de innovación, tecnología, procesos sociales e interactivos, esfuerzos en materia, innovación organizacional, capacitación, entre otras.

El CITMA utiliza los indicadores para caracterizar el conocimiento y la conducta del sector empresarial del país hacia la innovación y su impacto, así como obtener información para poder formular políticas y estrategias conducentes a elevar la eficiencia económica y productiva de las empresas.

No existen reglas precisas que determinen cuál es la cantidad óptima de dimensiones para poder manejar un “índice de innovación”, ni tampoco la cantidad de indicadores. Cada investigación deberá seleccionar la cantidad de indicadores que considere suficiente.

Los países que se reconocen como más desarrollados del mundo son aquellos que destinan grandes inversiones a actividades de investigación y desarrollo (I+D) y consecuentemente tienen indicadores de innovación más favorables. Por lo tanto se plantea un desafío significativo y una gran responsabilidad para los gobiernos y empresas, ya que deben dirigir de manera adecuada y óptima los esfuerzos y capacidades en CTI para impulsar un proceso beneficioso de generación de valor basado en conocimiento (Nieto, 2015).

La gestión de la investigación, desarrollo e innovación, constituye una decisión estratégica que garantiza el éxito de las organizaciones. Si es adecuada, contribuye a obtener resultados significativos que impacten en el desarrollo de la sociedad y la calidad de vida de la población (Alonso et al., 2017) (Ramírez & Guerra, 2017).

En los entornos locales surgen numerosas redes que conectan a empresas, clientes, proveedores, universidades y otros actores relevantes que desempeñan un papel crucial en el proceso de innovación. Estas redes están fuertemente influenciadas por el entorno local, que abarca aspectos económicos, políticos, sociales y culturales (Rózga, 2009).

A veces la formación de potencial humano, la gestión del conocimiento y la innovación, no reciben la atención necesaria en las estrategias de desarrollo municipal y provincial. Los procesos sistémicos de innovación no se implementan de manera generalizada, a pesar de que existen ejemplos notables de colaboración exitosa entre el gobierno y la educación superior en muchos municipios, pero lamentablemente en otros se avanza de forma más lenta (Díaz-Canel & Fernández, 2020).

Los municipios buscan fomentar la participación activa de la comunidad en el desarrollo y uso del conocimiento, estimulando la investigación desde los más pequeños hasta los adultos para así ser municipios que impulsen el desarrollo, investigación y conocimiento, porque por simples problemas que se evidencian en la localidad, muchas soluciones e ideas de proyectos pueden surgir que beneficien directamente a la comunidad (Osorio & Ciro, 2023).

La Educación Superior en Cuba hasta el nivel municipal, representa una oportunidad para estas intenciones, por tener una estructura y un potencial intelectual que permite articular de

mejor modo la relación entre producción y servicios y todo ello con el resto de los actores locales.

En todos los municipios de la provincia de Matanzas se desarrollan actividades que responden a este proceso mediante los especialistas municipales del organismo del CITMA; los cuales constituyen una fuente imprescindible para contribuir a viabilizar la implementación y perfeccionamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el municipio, lo que logra una adecuada integración entre los principales actores del territorio. El municipio Colón, el cual constituye objeto de estudio de la presente investigación presenta un gran número de problemáticas debido a la pobre cultura de innovación que se evidencia en el territorio. Al realizar una minuciosa revisión a la Estrategia de Desarrollo Municipal (EDM) de Colón se logra identificar las principales barreras que se presentan en el municipio a causa de la deficiente gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación. Ellos son los siguientes:

1. Carencia de un sistema organizacional político administrativo práctico que permita la gestión del desarrollo sobre la base de la ciencia, tecnología e innovación, y a la participación y horizontalidad en la explotación de los recursos que se disponen.
2. La gestión de proyectos es insuficiente y no siempre está orientada a la solución de las prioridades del desarrollo.
3. Ralentización de procesos y trámites para la puesta en valor de proyectos de desarrollo local, potenciando la desmotivación a futuros proyectistas.
4. Poca o inefectiva atención y respaldo a emprendedores y líderes sociales o comunitarios, entre otras cuestiones que desestimulan a los ciudadanos.
5. La falta de financiamiento en moneda dura para introducir modernas tecnologías
6. Insuficiente atención y priorización de la capacitación y superación de cuadros, funcionarios, reservas y técnicos.
7. Insuficiente promoción y estimulación a proyectos de desarrollo local y Mypimes.
8. Débil participación de la población en tareas innovadoras, a causa de la ausencia de un ambiente innovativo que potencie el emprendedurismo local.
9. Falta de procedimientos y mecanismos que les permitan a los diversos actores locales una mejor gestión de sus procesos.
10. No se establecen alianzas estratégicas necesarias entre productores y generadores de nuevos conocimientos.

11. No se dispone de mecanismos para aprovechar las capacidades locales, incluido su potencial científico-tecnológico, con una visión de desarrollo sostenible.
12. No existe un sistema de evaluación periódica de la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel municipal. (Mal funcionamiento del sistema de indicadores)
13. Insuficientes resultados investigativos por parte de la Sede Universitaria Municipal que contribuyan al desarrollo local.

De esta situación se deriva como **problema científico** de la presente investigación la siguiente interrogante: ¿Cómo contribuir a la Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el municipio de Colón?

Para dar solución al problema se plantean las **preguntas científicas** siguientes:

1. ¿Qué referentes teóricos fundamentan la Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación a nivel local?
2. ¿Qué procedimiento utilizar para contribuir a la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel local?
3. ¿Cuál es el resultado de la aplicación del procedimiento en el municipio Colón?

Para mejorar la problemática existente en el municipio se estableció como **objetivo general** de la investigación:

Desarrollar un procedimiento que contribuya a la Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el municipio de Colón.

Se establecen los **objetivos específicos** siguientes:

1. Sintetizar los fundamentos teóricos esenciales, asentados en la bibliografía, acerca de Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación a nivel local.
2. Establecer un procedimiento que contribuya a la Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación a nivel local.
3. Aplicar el procedimiento seleccionado en el municipio de Colón, Matanzas.

Para el desarrollo de la investigación se utilizan métodos, técnicas y herramientas que sirvieron de apoyo para lograr los resultados obtenidos como son: revisión de documentos, encuestas, Método de los expertos, Método Delphi, análisis de indicadores, método del coeficiente de

Kendall, diagrama Gantt. Además, se emplearon softwares como: IBM SPSS, Microsoft Project y el gestor bibliográfico EndNote X9 con la norma APA 7th.

La tesis consta de una introducción, un capítulo 1 que contiene los fundamentos teóricos sobre Gestión de la Ciencia y la Innovación, Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, Indicadores de Investigación, Desarrollo e Innovación, Indicadores utilizados en Cuba por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y Gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en localidades, un capítulo 2 donde se despliegan las herramientas y métodos para contribuir a la gestión de la ciencia, tecnología e innovación en la localidad y un capítulo 3 que contiene la aplicación parcial de la metodología, además de conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos necesarios para una mejor comprensión de los resultados expuestos en la tesis.

La investigación bibliográfica incluye el estudio de un total de 58 obras, de las cuales 36 son de los últimos 5 años, lo que representa un 62.07%; 4 son en idioma extranjero, lo que representa el 6.90 %, de ellas 40 son revistas científicas, representando el 68.96% y 10 tesis que representan el 17.24%.

Capítulo I. Marco teórico referencial

A partir del problema científico a resolver expuesto en la introducción de esta investigación, se realiza un análisis bibliográfico sobre la base de los criterios de los principales autores que trabajan temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación. Para ello, se emplean herramientas de análisis y procesamiento de la información con el objetivo de proponer criterios propios.

1.1. Gestión de la ciencia, tecnología e innovación

En los tiempos actuales los conocimientos de ciencia y tecnología son fundamentales para el desarrollo progresivo, al mismo tiempo, la innovación se ha convertido en un elemento primordial para el avance social y económico, es por ello, la necesidad de gestionarlos.

La **ciencia** es una parte vital en la mayoría de los procesos de hoy en día, y dentro de la gestión juega un papel significativo

Para Pérez (2020) la ciencia es un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. En otra acepción, ciencia es el conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales.

Wilches (2017) visualiza la ciencia como el conocimiento ordenado de los seres y sus propiedades mediante el estudio de sus causas. El saber científico pretende entenderlas porque de esa manera es más razonable comprender sus efectos. Se caracteriza por su metodología ordenada, su carácter sistémico y su posible inmediatez.

La ciencia sería un saber racional, sistemático, metódico, crítico, parcial y, por ende, selectivo; una representación que es sometida al propio dictamen de la experiencia o de la racionalidad y la coherencia, y que trata de entender la realidad en toda su complejidad, no reflejándola tal cual es, sino indagando en las causas y en los porqués de los eventos que conforman el mundo de la experiencia (García, 2008).

Chamorro (2014) entiende la ciencia, como la búsqueda continua de la verdad para alcanzar el conocimiento.

Para la autora la **ciencia** es un conjunto de conceptos y propiedades que convergen en un objeto de investigación, y que contiene datos experimentales, explicaciones, principios generales y demostraciones acerca de dicho objeto. Es descriptiva y explicativa porque

investiga lo que las cosas son, cómo actúan, cómo se relacionan, cuándo, dónde, cómo y por qué.

La conceptualización de la **tecnología** no es, en absoluto, sencilla, ya que hoy en día tiene numerosos significados, dependiendo del punto de vista y del contexto en el que se utilice.

Según Saavedra et al. (2021) es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tiene como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados; el término se hace extensivo a los productos (si los hubiera) resultantes de esos procesos, los que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y, como ambición, contribuir a mejorar la calidad de vida.

Gomez (2023) la entiende como un proceso de creación de medios o acciones instrumentales para satisfacer necesidades e intereses; la cual incluye formas de organización, y procedimientos para utilizar herramientas, instrumentos y máquinas. Lo anterior para el perfeccionamiento de los medios técnicos, modificando las acciones para una interacción cada vez más eficiente en los contextos natural, científica y social.

La tecnología se define usualmente como el conjunto de herramientas hechas por el hombre, como los medios eficientes para un fin, o como el conjunto de artefactos materiales. Pero la tecnología también contiene prácticas instrumentales, como la creación, fabricación y uso de los medios y las máquinas; incluye el conjunto material y no-material de hechos técnicos; está íntimamente conectada con las necesidades institucionalizadas y los fines previstos a los cuales las tecnologías sirven (Rammert, 2023).

La tecnología en la actualidad, es ampliamente usada en el lenguaje académico y en el común para referirse a un conjunto increíblemente variado de fenómenos; herramientas, instrumentos, máquinas, organizaciones, métodos, técnicas, sistemas y la totalidad de todas estas cosas y otras similares en nuestra experiencia (Rubio & Esparza, 2016).

La revisión permite develar que a pesar que hay distancias conceptuales, existe afinidad entre los mismos conceptos, pudiendo señalar algunas semejanzas como:

- La tecnología y su relación con la ciencia y la técnica
- La tecnología como dispositivo para estimular la creatividad,
- La tecnología en la solución de problemas del contexto,

- La tecnología como actividad humana,
- El diseño como actor importante en la solución de artefactos para atender necesidades
- La tecnología como el camino a la innovación y transformación de la realidad.

Por otro lado, la autora define el término como la aplicación práctica del conocimiento científico para satisfacer necesidades propias o de la sociedad, a través del uso eficiente de técnicas, herramientas, instrumentos, máquinas o habilidades.

El concepto de **innovación** nacido a comienzos del siglo pasado en el ámbito de la categoría de la ciencia económica, para describir el fenómeno de los cambios de productos y servicios de las empresas, ha adquirido cuerpo de una manera amplia, entre otras razones, por la necesidad de hacer las cosas de otra manera, es decir de forma novedosa, si se quiere, y sobre todo inventar soluciones a problemas presentes que se han acumulado a lo largo de la historia republicana (Zavarce, 2021).

La innovación se debe convertir en procesos que generan ideas, desarrollan proyectos que permitan realizar un proceso de prueba error en el mercado, hasta convertirlas en una actividad rutinaria dentro de la organización y concebirla como una ventaja competitiva (León & Palma, 2018).

La innovación es una novedad (de mayor o menor envergadura) que ha sido introducida en la práctica con cierto grado de difusión. Un nuevo equipo puede ser una excelente invención, pero no es una innovación. Una nueva variedad de frijol o raza de ganado solo se convierte en innovación cuando se ha introducido en la práctica y produce resultados (Díaz-Canel, 2021).

No depende necesariamente de la tecnología, de hecho al considerar el proceso innovador, se pueden concebir innovaciones económicas, sociales, tecnológicas, organizativas, estratégicas, etc. que se originan y desarrollan en muy distintos departamentos de una empresa (Ortiz & Pedroza, 2006).

Otros autores como Arnold et al. (2008) la perciben como un proceso de creación de valor económico mediante el cual ciertos productos o procesos productivos, desarrollados en base a nuevos conocimientos o a la combinación novedosa de conocimiento preexistente, son introducidos eficazmente en los mercados y, por lo tanto, en la vida social.

Para Rojo et al. (2019) la innovación puede ser vista como aquel proceso que reúne a todas aquellas actividades que permiten gestionar las nuevas ideas, o bien como el resultado de esta

gestión que se traduce en beneficio para la empresa. Autores como Greenhalgh and Rogers (2010) la distinguen como la aplicación de nuevas ideas a los productos, procesos u otros aspectos de las actividades de una empresa que permiten incrementar su “valor”, entendiendo este como el valor agregado que beneficia a la empresa, pero que a la vez beneficia a los consumidores.

Por lo tanto, se puede afirmar que la innovación se refiere a un proceso que introduce lo nuevo (ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas) de forma exitosa o modifica beneficiosamente elementos que ya existen con el fin de crear un nuevo valor.

Hernández et al. (2019) destacan las diferentes tipologías de innovación.

Según su implicación para la empresa:

- Radicales, se refieren a aplicaciones radicales, fundamentalmente nuevas tecnologías, o combinación original de tecnologías conocidas que dan lugar a productos o procesos completamente nuevos. La reingeniería de proceso es un ejemplo típico de este tipo de innovación a nivel de toda la organización.
- Incrementales, son aquellas que se refieren a mejoras que se realizan dentro de la estructura existente y que no modifican sustancialmente la capacidad competitiva de la empresa a largo plazo.

Según el objeto de la innovación:

- De producto: Fabricación y comercialización de nuevos productos o mejores versiones de productos existentes, ya sea mediante tecnologías nuevas o mediante nuevas utilidades de tecnologías ya existentes.
- De proceso: Instalación de nuevos procesos de producción para mejorar la productividad o racionalizar la fabricación, ya sea para la fabricación de productos nuevos o para la fabricación más eficiente de productos existentes

Y según el origen de la innovación en: dirigida por la tecnología (“technology-push”); e impulsada por el mercado (“market-pull”).

- Innovación tecnológica: se vale de tecnologías duras, representadas en equipos, maquinarias y procesos productivos.
- Innovación no tecnológica: se vale de tecnologías blandas conocimientos aplicados al direccionamiento de la organización, a los métodos aplicados en la compañía para realizar

operaciones y para administrar los recursos con el fin de hacer un producto o servicio que satisfaga las necesidades del cliente.

La **gestión** es una disciplina científica joven, se estudia desde las Ciencias Técnicas, las Ciencias Sociales y las Ciencias Económicas, fundamentalmente. Sus bases se han originado y desarrollado en contextos filosóficos y socio económicos diferentes a los de la sociedad cubana de hoy.

La gestión de la innovación es un proceso dirigido a conducir los recursos disponibles: humanos, materiales y económicos, con el objetivo de aumentar la creación y asimilación de nuevos conocimientos, generar ideas y capacidades que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esta forma de hacer a la comercialización de estos (Castro, 2019).

La gestión de la ciencia y la innovación tecnológica es uno de los procesos que ha ganado mayor interés para su aplicación en el ámbito empresarial, al representar notables ventajas en la consecución y coordinación de tareas para lograr propósitos y objetivos definidos (González et al., 2021).

La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación requiere la creación de organismos para generar procesos participativos y consensos en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología que contemplen los usos sociales de estas actividades y su apropiación social. Se trata de procesos sociales que implican nuevas formas de generación de conocimiento en interacción con los actores que demandan de estos recursos para resolver problemas o definir políticas públicas (Gonzales, 2020).

Para la autora la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica es el proceso dirigido a planificar, organizar y dirigir los recursos de una empresa, que representa notables ventajas en la consecución y coordinación de tareas para lograr propósitos y objetivos definidos.

Las brechas en la Gestión de Ciencia tecnología e innovación se encuentran en la integración de estrategias, la búsqueda de alianzas entre distintos sectores económicos y sociales, la centralización en la toma de decisiones, fallos en la objetividad de los encuentros entre los investigadores e innovadores y las fallas en los encuentros para encontrar la ciencia con la empresa en un sentido integrador de los procesos productivos (Rodríguez & Socorro, 2021).

1.2. Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación

Los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación de cada país son fenómenos particularmente complejos y heterogéneos, producto de las diferentes dinámicas de desarrollo de cada región. Se evidencia que, en la mayoría de los países latinoamericanos, los SCTI han cobrado una mayor importancia, a partir de su implicación en el diseño de políticas públicas y de ciencia, y la creación de diferentes mecanismos de articulación de redes que promueven y materializan procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación aplicados en la sociedad (Triana et al., 2021).

Las primeras propuestas de sistemas nacionales de innovación a nivel mundial fueron hechas a finales de la década de los años 80 y principios de los 90. Por lo cual puede considerarse que la primera promulgación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica cubano, realizada en la mitad de la década de los años 90 no fue tardía. Recogió las más reconocidas formulaciones internacionales y las mejores experiencias en la dirección y organización de la ciencia en Cuba (Fornet et al., 2021).

En Cuba el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica implementado a partir de 1995, estructurado a nivel nacional, territorial y municipal, rectorado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, constituye la forma organizativa que permite la implantación en forma participativa de la política científica y tecnológica que el estado cubano y su sistema de instituciones establecen para un período determinado, de conformidad con la estrategia de desarrollo económico y social del país y de la estrategia de ciencia y tecnología que es parte consustancial de esta (Guerra et al., 2013).

El Sistema de ciencia, tecnología e innovación cubano es un marco favorable para la participación, donde las asociaciones y sociedades científicas se destacan por su actividad de interface (Fornet et al., 2021). Constituyen un elemento de manifestación de la ciencia. En ello radica su importancia, puesto que a través de ellos se materializa la política científica y tecnológica, de acuerdo con la estrategia de desarrollo planteada (Camero, 2019).

En la actualidad, el SCIT cumple con una de sus principales funciones, la de integrar, y reúne los Polos Científicos, el Fórum de Ciencia y Técnica, el Sindicato de la Ciencia, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadas (ANIR), y la Academia de Ciencia de Cuba, entre otros (Díaz, 2019).

El SCTI es el instrumento organizativo por excelencia que, al tener como piedra angular la integración, debe garantizar que la política y la estrategia de CTI se ejecuten con eficiencia y eficacia, lo que hace posible que la ciencia y la innovación tecnológica alcancen impactos tangibles y medibles en todos los ángulos relativos al desarrollo de la sociedad socialista cubana, sobre bases de sostenibilidad y cooperación. La tabla 1.1 muestra los cuatro componentes fundamentales con todos los actores que integran el SCTI.

Tabla 1.1. Componentes fundamentales del SCTI.

Órganos que participan en su dirección y organización	CITMA Organismos de la Administración Central del Estado
Función de integración	Polos Científicos Forum Sindicato de la Ciencia Frentes Temáticos ACC ANIR BTJ Sociedades Científicas
Investigación Científica y Proceso Innovador	Centros de Investigación Universidades Empresas de producción de bienes y servicios Entidades de Interface Otras entidades económicas donde se concreta actividad innovadora.
Bases jurídico metodológicas	Normativas y documentos que rigen el sistema

Fuente: elaboración propia con base en Triana et al. (2021)

Las principales barreras del SCIT recaen en el insuficiente conocimiento de las demandas y necesidades tecnológicas del sector empresarial; en el insuficiente conocimiento de las ofertas del sector científico. Además de que no existe vinculación regular ni sistemática de las empresas con el sector científico, los centros de investigación y desarrollo y las universidades, existe un predominio en el no empleo de la información como recurso imprescindible para la toma de decisiones, el logro de la competitividad y el planeamiento estratégico de las empresas. Esto demuestra que la investigación de mercado se hace necesaria para lograr la eficiencia y eficacia de los procesos de innovación tecnológica y del SCIT (Pérez et al., 2018).

Se puede definir al SCIT como una forma organizativa que está en constante evolución en las organizaciones que contribuye al múltiple de la sociedad, tanto en su conjunto como en cada uno de sus sectores.

1.2.1. Sistemas de Innovación en localidades

El concepto de Sistema de Innovación tiene un origen relativamente reciente y se aplica en países, regiones o sectores productivos, para entender la manera en la que se genera y se transmite tecnología e información entre personas, empresas e instituciones y se contribuye al progreso y desarrollo del país, región o sector productivo involucrado (Ísmodes & Carpio, 2019).

Díaz-Canel et al. (2020) entiende por sistema de innovación al conjunto de actores y organizaciones y los vínculos entre ellos, así como las políticas, reglas, normas, hábitos y creencias relacionadas, que en una nación, sector o territorio tienen roles principales en los procesos de innovación. La innovación demanda actores fortalecidos (gobierno, universidades, empresas, entre otros), fuertes interacciones entre ellos y una adecuada institucionalidad (normas, regulaciones, rutinas productivas) que apoye todo lo anterior.

Algunas características generales que configuran el enfoque de los **sistemas de innovación**, según Camero (2019) son las siguientes:

- La innovación se sitúa en el centro del análisis y se considera una visión no lineal del proceso innovador.
- El enfoque de partida es holístico, porque trata de englobar todos los determinantes de la innovación.
- Interdisciplinario pues se toman en cuenta factores no sólo económicos, sino también institucionales, organizacionales, sociales y políticos.

Como ejemplo de modelos de sistemas de innovación se encuentra el “Modelo del triángulo de Sabato” (**Figura 1.1**) este, planteado por Jorge Sabato y Natalio Botana, plantean un modelo de tres actores; Gobierno, Estructura productiva e Infraestructura pública científico-tecnológica, los cuales interactúan y crean relaciones desde la formulación de políticas (Estado), producción de nuevos bienes y servicios (estructura productiva) y la generación de nuevo conocimiento traducido en nuevas tecnologías (Infraestructura pública científico-tecnológica), esta dinámica Según Sabato, la sociedad interviene de manera para responder a las necesidades que provienen del exterior (Rodríguez, 2023).

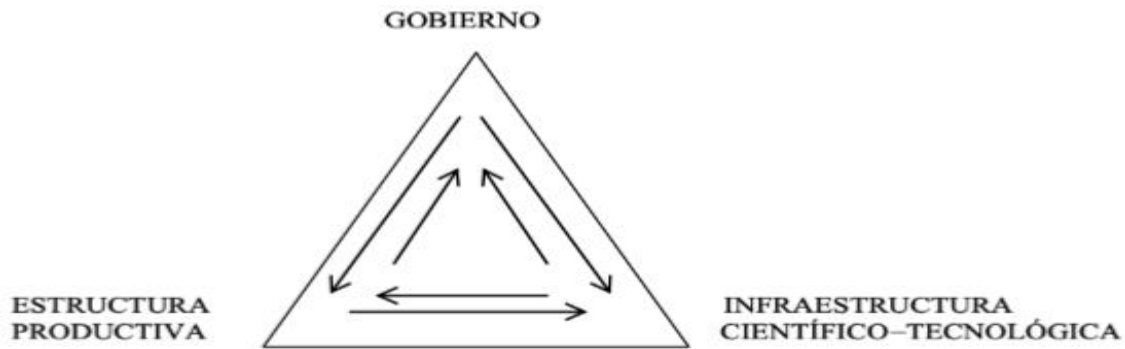


Figura 1.1. Modelo del Triángulo de Sábado

Fuente: Rodríguez (2023)

La construcción del verdadero medio innovador capaz de promover el desarrollo local exige combinar las innovaciones empresariales con aquellas otras realizadas en los planos social e institucional. Se trata de contribuir a la creación de un entorno local abierto al cambio y a la necesaria renovación de los comportamientos no sólo empresariales sino también institucionales, para ir adecuándolos a las condiciones productivas y socioeconómicas exigidas en cada momento (Rózga, 2009).

Por sistema de innovación local se entiende el espacio de interacción definido por las relaciones entre empresas (tanto de carácter competitivo como cooperativo) y entre empresas e instituciones, en el contexto de una ubicación geográfica común. Estos sistemas son heterogéneos y van desde aquellos muy simples a otros muy complejos. La complejidad de los mismos tiene que ver con el número y las características de los elementos que los forman y con las relaciones que hay entre ellos (Cabezas, 2019).

Un sistema local de innovación según Rózga (2009) trata de cumplir tres tipos de funciones estratégicas:

- Intermediar entre empresas individuales para la realización de actividades de interés común.
- Difundir iniciativas tendientes a articular el tejido empresarial y social.
- Conectar el lugar con el entorno exterior, para responder localmente a los procesos globales.

Para la autora un sistema de innovación local es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, las habilidades y los dispositivos que definen las nuevas tecnologías.

1.3. Indicadores de Investigación, Desarrollo e Innovación.

Alcívar (2021) visualiza el concepto de indicador como un medio de clarificación precisa de los objetivos y efectos de “algo” a través de medidas verificables trazados precisamente para evaluar, estimar o demostrar su desarrollo y eficacia. Por lo que, en función de ambos preceptos se establece que los indicadores no son más que unidades o valores verificados de un aspecto en concreto que refleja resultados cuantitativos o cualitativos sobre los cambios o progresos de lo medido.

Los indicadores representan importantes herramientas para la toma de decisiones, pues transmiten información científica y técnica que permite transformar a la misma acción. Resultando así fundamentales para evaluar y predecir tendencias de la situación de una región o una localidad en lo referente a las cuestiones económicas y sociales, así como para valorar el cumplimiento de las metas y objetivos fijados en las políticas del gobierno (Mesa & Gonzáles, 2021).

Los indicadores, según Ramos (2022) se pueden clasificar de diferentes maneras:

- a) Según dos divisiones básicas:
 - Cualitativos: Se utilizan para la obtención de información mediante entrevistas, conversaciones, indagaciones que proporcionen características generales, pero que no pueden ser cuantificadas, sin embargo, aportan a la investigación realizada.
 - Cuantitativos: Informan de manera numérica los resultados de los procedimientos consumados, estos se complementan con los cualitativos, puesto que en una entrevista se puede señalar la existencia de un procedimiento y de su aplicación, sin embargo, a través de este indicador se puede determinar cuál es el grado de cumplimiento que en realidad mantienen.
- b) Según su tipología en:
 - Indicadores de Eficacia: Miden el cumplimiento de las metas definidas. Indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos.
 - Indicadores de Eficiencia: Miden el uso óptimo de los recursos durante el proceso. Indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos.

- Efectividad: Miden la generación de valor y la satisfacción de las partes interesadas. Involucran la eficacia y eficiencia, o sea, lograr los resultados esperados en el menor tiempo y costos posibles.
- c) Según su cadena de valor se clasifican en insumos, procesos, productos, resultados o impactos como muestra la figura 1.2:

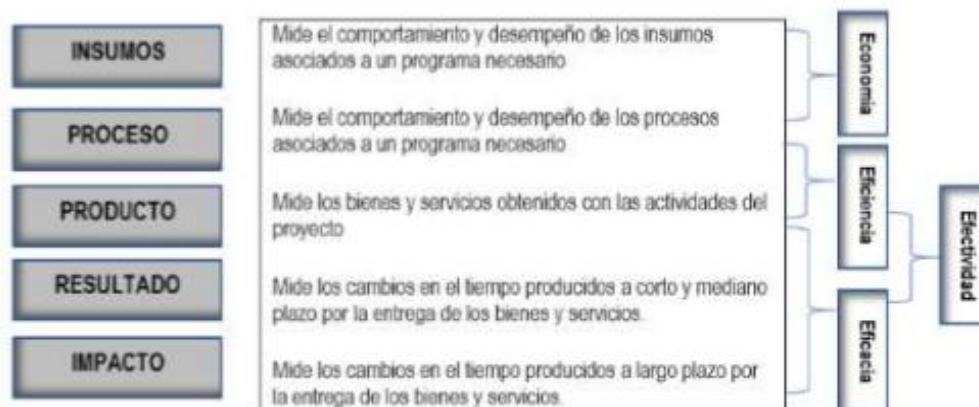


Figura 1.2. Clasificación a partir de la cadena de valor.

Fuente: Ramos (2022)

Las actividades de CTI también poseen características difíciles de medir con indicadores de relaciones entre input y output o según los modelos económicos, que consideran el balance costo-beneficio o de inversión-resultado. Los gastos en ciencia son tangibles y pueden ser medidos con los mismos estándares de otras actividades (recursos financieros previstos, costos resultantes y recursos humanos disponibles). Sin embargo, los resultados o beneficios son intangibles, multidimensionales y prácticamente imposibles de cuantificar en términos económicos. Al tratar de medir la producción y el aumento del conocimiento, es importante reconocer que se trata de un concepto intangible, cuyos beneficios alcanzados se revelan solo indirectamente, y no es posible estimarla según los modelos convencionales (Maricato & Macedo, 2022).

Para Alcívar (2021) los indicadores de innovación son aquellas métricas constituidas como herramientas claves para medir y evaluar los respectivos procesos de innovación en una organización. La figura 1.3, muestra sus principales características.



Figura 1.3. Características de indicadores de la innovación

Fuente: Alcívar (2021)

La importancia y la utilidad de la medición de los procesos innovativos está directamente relacionada con los vínculos existentes -ampliamente verificados por la evidencia empírica- entre innovación, mejoras genuinas de competitividad, crecimiento económico y niveles de bienestar de las sociedades (Cabezas, 2019).

Los indicadores de inversiones en I+D son los más antiguos. Miden los recursos nacionales dedicados a ciencia y tecnología, y permiten comparar dichos recursos entre los diferentes países y regiones, y entre un mismo país a lo largo de distintos períodos (Sancho, 2002).

Son, en términos generales, ratios que permiten la medición y el análisis de diferentes variables que ayudan a comprender la evolución de las actividades de estos ámbitos en todo tipo de instituciones y empresas. Existen numerosas de métricas de complejidad diversa que pueden resultar de adecuadas y utilizarse para medir el grado de innovación existente en una organización y que permiten analizar su evolución en el espacio y en el tiempo (Bragado et al., 2023).

Los indicadores de I+D+i son una serie de datos que miden y reflejan el rendimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y el desempeño de una Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de ellos se expresan fortalezas, debilidades, riesgos y se pueden monitorear sus cambios, con el objetivo de alertar a tiempo sobre eventos y tendencias que podrían atentar contra su misión y de esta forma dañar la capacidad de satisfacer las necesidades del país (Martínez et al., 2021).

1.3.1. Indicadores utilizados en Cuba por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Durante cinco décadas Cuba ha realizado ingentes esfuerzos por promover la ciencia y la tecnología y conectarlas con el desarrollo económico y social. Hay avances, tensiones y muchos problemas por resolver. La construcción de una nueva PCTI nos da la oportunidad de

crear las bases que permitan al conocimiento conectarse más y mejor con las necesidades y demandas de la sociedad cubana (Núñez & Montalvo, 2013).

Los Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación están reconocidos a nivel internacional como los encargados de dirigir las actividades de CTI en cada país, por ello son considerados complejos y heterogéneos porque gestionan información con características específicas de este sector (Triana et al., 2021). En Cuba el CITMA es el organismo encargado de desarrollar actividades sistemáticas de monitoreo y evaluación de la ciencia, la tecnología e innovación. A su vez dictamina el desempeño de las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI) para su funcionamiento, lo que está regulado en el Decreto-Ley No.323/14 del Consejo de Estado. Con este objetivo se realiza una evaluación por una comisión creada por el CITMA, donde se tienen en consideración los indicadores de ciencia, tecnología e innovación (Martínez et al., 2021).

En el sistema de indicadores de ciencia tecnología e innovación en Cuba se evalúa esta actividad considerando los resultados de los impactos que divulga la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) para la comparabilidad internacional.

La cuantificación no es una condición necesaria para poder hablar de medición, puesto que la medida es cualquier procedimiento empírico que suponga la asignación de símbolos. La construcción de un índice que exprese determinado grado de innovación puede verse como un proceso en el cual se realizan operaciones para traducir un concepto en una variable que pueda ser “medible” de alguna manera (Finkelievich & Feldmam, 2015).

Para la autora los indicadores de ciencia, tecnología e innovación son los que se vinculan con los procesos de medición de las actividades de generación, uso y difusión del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico, la gestión de la información y la innovación organizacional.

1.4. Gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en localidades.

Es poco el conocimiento que poseen las personas con respecto a la ciencia, tecnología e innovación, debido a la poca demanda que hay de personas que sepan utilizar todas las herramientas que se brindan, por eso es necesario el fortalecimiento en conocimientos para la comunidad y las empresas, para que aprendan a darle un buen manejo a esas herramientas y vayan a la vanguardia de las demás localidades. El hecho de promover el uso de la ciencia y la tecnología se hace con el fin de satisfacer los valores del desarrollo cultural, bienestar y

equidad de las personas por medio de herramientas que les permitan adaptarse a la nueva realidad y mantener contacto con estos.

El municipio es la sociedad local, organizada por la ley, que constituye la unidad política-administrativa primaria y fundamental de la organización nacional; goza de autonomía y personalidad jurídica propias a todos los efectos legales, con una extensión territorial determinada por necesarias relaciones de vecindad, económicas y sociales de su población e intereses de la nación, con el propósito de lograr la satisfacción de las necesidades locales (Díaz-Canel & Fernández, 2020).

El desarrollo de políticas y estrategias para la gestión de la CTI está normalmente enmarcada en un conjunto de acciones macro, que se presume guardan correspondencia con el desarrollo de estrategias competitivas en los territorios; en este sentido resulta necesario identificar la forma como conocimiento, procesos de aprendizaje, dinámicas económicas, recursos, capacidades y cultura, convergen en escenarios de tiempo y lugar, haciendo posible el crecimiento económico y el desarrollo social (Bertieri et al., 2012).

Para Osorio and Ciro (2023) la política de ciencia, tecnología e innovación puede estimular y potenciar las capacidades de la población para que sean aprovechadas las ventajas de su entorno, promoviendo así el desarrollo científico y tecnológico del municipio y adaptar, apropiar y aplicar conocimientos correspondientes a las tecnologías y destrezas. También, proponen formas de intervención del municipio dirigidas a la generación y fomentación del conocimiento científico, el aprovechamiento de oportunidades o la solución de problemáticas ambientales, económicas y sociales.

Según Lubo and Castrillón (2020) las políticas de ciencia y tecnología e innovación son ese conjunto de acciones implementadas por un gobierno para dinamizar los procesos de investigación y producción de conocimiento, promover desarrollo científico, crecimiento tecnológico y empresarial. Estas son constituidas como factores potencializadores del desarrollo económico y como un proceso de ampliación de oportunidades para disminuir los índices de pobreza y aumentar la competitividad de una determinada región o país.

La innovación es un eje central en el desarrollo de los municipios, en donde empresas, instituciones y personas trabajan en conjunto para realizar mejoras a proyectos y estrategias que se tienen planeados, logrando así que se den cambios favorables en él. La innovación es un proceso en el cual se van a crear conocimientos que serán aprovechados para la mejora

de situaciones y procesos en el municipio por medio de la creatividad. A su vez se destaca que la tecnología es uno de los factores que mayormente ha presentado y sigue presentando cambios en el entorno y en la vida de las personas, un municipio que empiece a adaptarse a la tecnología y a todo lo que esta puede ofrecerle será un municipio de cambio y desarrollo, en donde se potenciarán las habilidades tanto de comunicación, como investigación y de cambio, en donde hasta las personas por medio de la inclusión ciudadana serán partícipes de la mejora de su municipio (Osorio & Ciro, 2023).

Acercar la ciencia a la sociedad, estimular la participación pública en materia de políticas de innovación y desarrollo local, construir redes entre los actores de la innovación (universidades, empresas, gobierno, organizaciones de la sociedad civil, etc.) permite distribuir geográfica y socialmente el conocimiento y el desarrollo económico y hacer que las ciudades sean polos de desarrollo tecnológico y no meras receptoras de las innovaciones (Finquelievich & Feldmam, 2015).

La ciencia, la tecnología y la innovación son términos que el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente gestiona en las localidades a través de la figura del Especialista Municipal o Especialista Integral Municipal (EIM) el cual surge como respuesta a la necesidad de elevar la eficiencia y eficacia del accionar del CITMA, así como el encargado de viabilizar la implementación y perfeccionamiento del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en el municipio, de manera que se logre una adecuada integración entre los principales actores del territorio.

El fortalecimiento municipal de la ciencia, la tecnología y la innovación, se basa en mejorar y en reforzar los procesos que faciliten su gestión y consolidación para el desarrollo de estrategias competitivas y la toma de decisiones que los potencien, y permitan “asimilar, transformar, desarrollar, usar, generar y distribuir conocimiento.

Revisar las tendencias en ciencia, tecnología e innovación a nivel local requiere del reconocimiento de las capacidades humanas, técnicas, tecnológicas y financieras que hacen posible su desarrollo. La base fundamental para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación es el talento humano dedicado a los procesos de investigación, fuente de nuevo conocimiento (Niето, 2015).

Diversos autores como Finquelievich and Feldmam (2015) proponen indicadores útiles aplicables a cada ciudad que expresan la interacción multiactoral de los procesos innovativos.

Consideran como indicadores de utilidad, además, aquellos que remiten a la transferencia de conocimientos entre diversos actores y a los impactos de las acciones de innovación sobre el territorio local y sus dimensiones: redes sociales, economía local, medioambiente, población, por lo que proponen indicadores para cada uno de los actores (empresas, gobierno, sociedad civil y universidades).

Martínez et al. (2021) seleccionan un grupo de indicadores integradores para entidades de ciencia, tecnología e innovación en Cuba, que a criterio de los autores nunca han sido contemplados y que son de importancia e utilidad para la comparabilidad nacional e internacional y la autoevaluación del desempeño de estas entidades. Y a la vez contribuyen de manera sistémica e integral a la mejora continua de los procesos de I+D+i.

Camero (2019) propone un sistema de indicadores generales para medir la Gestión de Proyectos de Investigación e Innovación, confeccionado sobre la base de la revisión de la bibliografía internacional y nacional que aborda la temática.

ONEI (2021) y CITMA (2018) miden los requisitos para el desempeño y organización de una ECTI, así como otros elementos que se consideran en la Encuesta Nacional de Innovación que tiene como base un sistema de indicadores.

Ramos (2022) formula indicadores específicos y sus métodos de cálculo para los procesos de Ciencia e Innovación Tecnológica. Todos están en correspondencia con los criterios del MES, de la JAN, del CITMA y del MINSAP y aportan información relevante sobre todo para los procesos de acreditaciones institucionales.

Conclusiones parciales del capítulo I

1. La gestión de la ciencia y la innovación tecnológica es el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para planificar, organizar y dirigir los recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, con la finalidad de apoyar el logro de los objetivos definidos.
2. Los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, se pueden apreciar como un conjunto de datos que ayudan a medir de forma objetiva la evolución de un sistema de gestión, actividades o procesos, permiten obtener información para elaborar estrategias que aumenten la eficiencia económica y productiva de las empresas.

3. La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en municipios es fundamental para promover el desarrollo científico y tecnológico. También es vital para resolver cualquier problema económico y social que se presente en la localidad, además de generar nuevos conocimientos y creatividad para innovar en nuevos proyectos.

Capítulo II. Propuesta de un procedimiento para la gestión de la ciencia, tecnología y la innovación municipal

El objetivo de este capítulo es ilustrar los métodos y procedimientos a utilizar para resolver el problema científico de esta investigación. Para ello es necesario el análisis de diferentes materiales, métodos y técnicas utilizadas por otros investigadores con anterioridad.

2.1. Procedimiento para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación municipal.

Se parte del análisis de las Producción de la comunidad científica dedicada a la investigación de temas comunes al de la presente investigación que profundizan sobre Ciencia-Tecnología-Innovación (CTI) y las aplicadas en municipios. Se analizan cuatro procedimientos. De ellos, solamente la propuesta de Cabezas (2019) presenta campo de aplicación en municipio, los otros son aplicados en el sector de Salud. **(Ver Anexo 1)**

Para dar respuesta al problema científico se selecciona la metodología de Cabezas (2019) al ser la propuesta que mejor se adapta al objeto de estudio. En la figura 2.1 se muestran las etapas y pasos de la misma.

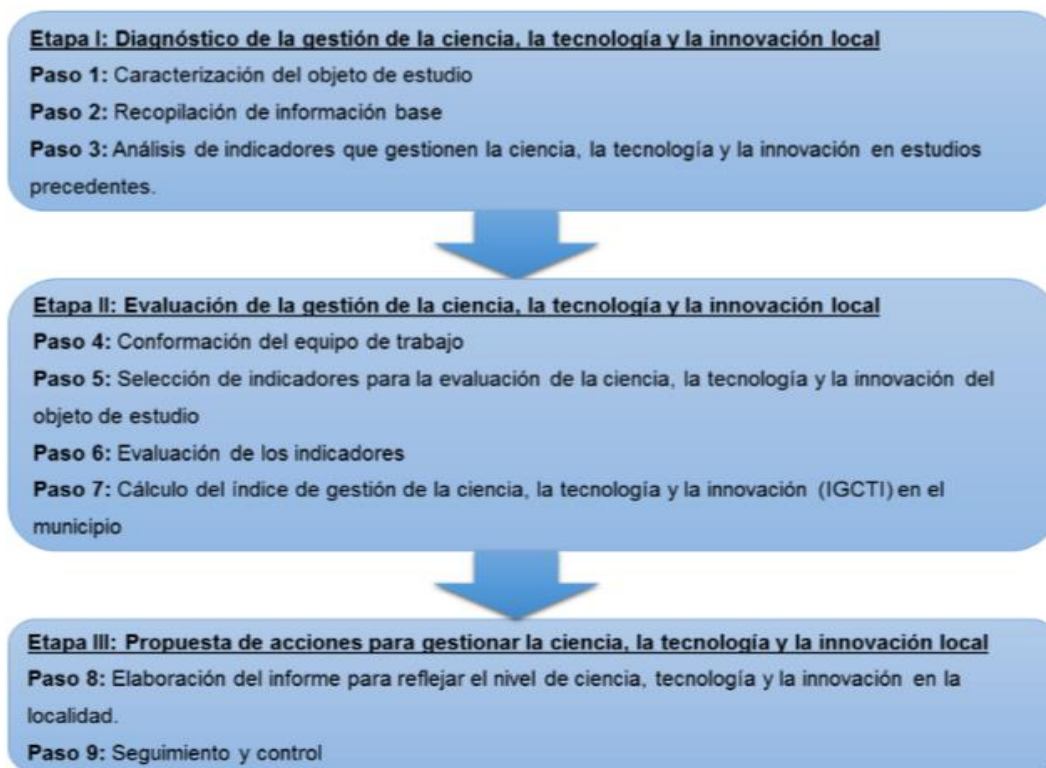


Figura 2.1. Procedimiento para la evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en las localidades.

Fuente: Cabezas (2019)

Etapas I. Diagnóstico de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local

Esta etapa comprende 3 pasos que van desde la caracterización del objeto de estudio hasta el análisis de indicadores que gestionen la ciencia, tecnología e innovación en estudios precedentes.

Paso 1. Caracterización del objeto de estudio

Para realizar una caracterización general del objeto de estudio se parte en un primer lugar de las variables que definen Zavala and Edouard (2015) donde se valoran los atributos y características del municipio. Las variables se explican a continuación:

- Territorio: son las características geográficas.
- Población: son las características demográficas del territorio.
- Accesos y servicios básicos: descripción de las facilidades que tiene la población en el territorio.
- Desarrollo económico: caracteriza la dinámica económica del municipio.
- Situación de la tenencia y transacciones de tierra: caracteriza la dinámica del mercado de tierra y el potencial para los procesos de regularización

Paso 2. Recopilación de información base

Con el propósito de recopilar información se lleva a cabo una encuesta a la comunidad (**Anexo 2**) dirigida a investigar sobre la gestión de la ciencia, tecnología e innovación en la localidad.

El tamaño de la muestra que se requiere será calculado mediante un muestreo aleatorio simple, donde se asumirá que la población es infinita, por ser mayor de 10 000 elementos, las expresiones de cálculo para la obtención de la muestra total en función al tamaño de la población objeto de estudio se exponen a continuación:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pq}{e^2}$$

Dónde:

n : Tamaño de la muestra.

Z_{α}^2 : Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza NC

p : Probabilidad de éxito.

q : Probabilidad de fallo.

e : Error.

Nota: si no hay estudios anteriores se asume el supuesto de variabilidad $p=0.5$ y $q=0.5$.

Después de tener el número de la muestra se completa la recolección de información de los encuestados mediante el análisis de las operaciones de campo. La operación de campo es aquella fase del proyecto durante la cual los investigadores se ponen en contacto con los encuestados, administran los instrumentos de recolección de información, registran la información y devuelven los datos a una sede central para su procesamiento.

Se utiliza el software SPSS para procesar los resultados y hacer pruebas de fiabilidad y validez del instrumento de recolección de información que se diseñó. Dichas pruebas se realizarán para una muestra piloto a partir de la medición de los coeficientes Alpha de Cronbach (α) y el Coeficiente de Regresión Múltiple (R^2) respectivamente.

Se debe resaltar que los valores de Alpha de Cronbach y el Coeficiente de Regresión Múltiple (R^2) deben ser mayores que 0.7 para que el estudio sea fiable y válido, sino hay que rediseñar el cuestionario. El indicador de fiabilidad se encarga de asegurar que el proceso de medida de un determinado objeto o elemento en el que se utiliza la escala, esté libre de errores aleatorios, es decir, que el valor generado por la escala sea consistente y estable, pretende que lo que se mide, se haga de forma consistente y sea verdaderamente lo que se pretende medir. Mientras que la validez se refiere al grado en el cual el proceso de medición está libre, tanto de errores sistemáticos como de errores aleatorios. Determina la consistencia y la exactitud de la capacidad de predicción de los hallazgos de la investigación.

Paso 3. Análisis de indicadores que gestionen la ciencia, la tecnología y la innovación en estudios precedentes

En este paso se realizará un análisis de indicadores ya sea a través de la búsqueda en Google Académico, las bases de datos Scielo y Science Direct; para identificar aquellos indicadores que coinciden con los estándares exigidos por los organismos reguladores (MINSAP, CITMA, MES) u otros que a pesar de no poseer un procedimiento inscrito por el organismo rector en Cuba, a nivel internacional gestionen la ciencia, la tecnología y la innovación de manera local como es el caso de Finkelievich and Feldmam (2015).

Etapa II. Evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local

En esta etapa procede el desarrollo de una evaluación que parte con la conformación del equipo de trabajo y culmina con la propuesta de indicadores para la evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en las localidades. Se utilizaron herramientas como el Método de los Expertos, el Método Delphi y el Método Kendall.

Paso 4. Conformación del equipo de trabajo

Para la conformación del equipo de trabajo se emplea el Método de los Expertos

Según Lao et al. (2016) un experto es una persona en sí o un grupo de ellas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia.

Al utilizar expertos en la toma de decisiones, estos juegan un rol importante en la solución del problema, ya que esta depende de la preparación y el conocimiento de los expertos seleccionados. Resulta indispensable realizar un proceso de selección que garantice la mayor confiabilidad posible en los resultados a obtener.

Para determinar la cantidad de expertos Lao et al. (2016) propone la expresión siguiente:

$$M = \frac{P(1-P)K}{i^2}$$

Donde:

M: cantidad de expertos i: nivel de precisión deseado

P: proporción estimada de errores de los expertos

K: constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido

Tabla 2.1. Valores de la constante K.

Nivel de confianza	K
99	6.6564
95	3.8416
90	2.6896

Fuente: Valenzuela (2022) obtenido de NC 49: 1981

En la NC 49: 1981 se plantea que el número de expertos debe estar entre 7 y 15 para mantener un nivel de confianza y calificación elevado.

Coeficiente de Competencia

En la misma la competencia de los expertos se determina por el coeficiente K, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema planteado y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El coeficiente K se calcula por la expresión siguiente:

$$K = 1/2 (Kc + Ka) \text{ donde:}$$

Kc: Es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema a resolver sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 (dividido por 10).

Sobre esta base se elabora el cuestionario de competencia al experto donde se obtiene información que permite calcular el coeficiente de conocimientos (Kc) o de información que posee el Experto en relación con el problema que se quiere resolver, el cual deben marcar con una (x). **(Anexo 3).**

A partir de que el proceso de elección para obtener Kc corre el riesgo de que el decidor marque el menos o más importante de los elementos a elegir, y ello sesgue el resultado, se introduce a esta primera metodología un vector de ponderación de los criterios seleccionados (Tabla 2.2). Así se atenúa el riesgo de que un alto valor en la tabla de autoevaluación sea el causante de un alto Kc, aunque sea el que tenga la menor importancia.

Tabla 2.2. Valores para el cálculo de Kc.

Relación de características	Prioridad	Votación
Conocimiento	0,181	
Competitividad	0.086	
Disposición	0.054	
Creatividad	0,100	
Profesionalidad	0,113	
Capacidad de análisis	0,122	
Experiencia	0,145	
Intuición	0,054	
Nivel de actualización	0,127	
Espíritu colectivista	0,018	

Fuente: Cabezas (2019) obtenido de Frías Jiménez et al. (2007).

En la primera columna se encuentran las características idóneas que deben poseer los expertos en cuanto a conocimiento y competencias. En la segunda se ha incluido la prioridad o peso que posee la característica dada en un experto concreto. Por último, la tercera columna expresa la votación que realiza el propio evaluado o la percepción que tiene un tercero acerca

de la presencia o no de la característica en el sujeto objeto de evaluación. Una vez obtenido estos datos se calcula el coeficiente. O sea, el valor de K_c se determina por la expresión siguiente: $K_c = \sum_{j=1}^n W_{jk} \times A_{ijk}$

Donde:

W_{jk} : grado de prioridad de la característica k para el decidor j .

A_{ijk} : autoevaluación otorgada por el decidor j a la característica k con respecto al problema i .

Conocidos entonces los valores de (K_c) se pasa a la segunda parte donde se calcula (K_a) (Tabla 2.3), datos que bien por autoevaluación, o por evaluación de terceros, o por combinación de ambas pueden obtenerse y que expresan las fuentes que pueden definir los conocimientos obtenidos por el experto. Se presenta (**Anexo 3**) a los expertos para que marquen según su criterio sobre qué elementos influyeron con mayor intensidad en su formación como profesional de acuerdo a los niveles ALTO, MEDIO, y BAJO deben marcar con una (x).

Tabla 2.3. Datos para el cálculo de (K_a).

Fuentes	Grado de influencia de los criterios		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Estudios teóricos realizados	0,27	0,21	0,13
Experiencia obtenida	0,24	0,22	0,12
Conocimientos de trabajos en el país	0,13	0,10	0,06
Conocimientos de trabajo en el extranjero	0,08	0,06	0,04
Consultas bibliográficas	0,09	0,07	0,05
Cursos de actualización	0,18	0,14	0,10

Fuente: Cabezas (2019) obtenido de Frías Jiménez et al. (2007).

Posteriormente se determina el valor de K_a para cada aspecto.

De tal modo que:

Si $K_a = 1 \Rightarrow$ influencia alta de todas las fuentes.

Si $K_a = 0.8 \Rightarrow$ influencia media de todas las fuentes.

Si $K_a = 0.5 \Rightarrow$ influencia baja de todas las fuentes.

Ahora bien, si K :

$[0.8 - 1] \Rightarrow K \rightarrow$ el experto tiene competencia alta.

$[0.5 - 0.8] \Rightarrow K \rightarrow$ el experto tiene competencia media.

$[0 - 0.5] \Rightarrow K \rightarrow$ el experto tiene competencia baja

Paso 5. Selección de indicadores para la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación del objeto de estudio

Se plantean por la autora un grupo de indicadores cuantitativos. Para la selección se propone aplicar el Método Delphi, un proceso donde convergen una serie de personas considerados expertos con el fin de obtener un consenso frente a una temática o problemática en común. Generalmente se consulta a personas con experiencia, diferente formación y/o jerarquía. Su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que ha de ser contestado por los expertos, una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro, basado en el anterior, para ser contestado de nuevo y, finalmente, el responsable del estudio elaborará sus conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos, cuyo objetivo es la consecución de un consenso basado en la discusión entre expertos.

Luego de seleccionar los indicadores, se elabora las fichas de cada indicador según la propuesta de la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Propuesta de ficha de indicadores

Nombre del indicador		Código:
Utilizado en la Gestión para		
Forma de medición: (Expresión de cálculo y/o descripción de la forma de obtenerlo)		
Fuente de verificación		
Frecuencia de medición: (Cuando se obtiene y la frecuencia en caso de ser necesario)		
Unidad de medida:		
Resultado planificado:		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Fuente: adaptado de Medina et al. (2019)

Paso 6. Cálculo del índice de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (IGCTI)

Para calcular el índice se necesita otorgarle un peso a cada indicador propuesto en el paso anterior.

Se aplica el método Kendall. Este método posibilita la verificación de la concordancia entre los juicios expresados por el grupo de expertos respecto a las votaciones.

El Método unifica el criterio de varios especialistas con conocimiento de la temática, de manera que cada integrante del panel (Se debe trabajar con 7 expertos como mínimo) haya ponderado según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio. Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el coeficiente Kendall. (Valenzuela, 2022)

A continuación, se muestran los pasos a seguir para la realización del método:

1. Llevar a la tabla el resultado de la votación de cada experto.
2. Sumatoria de todos los valores por fila (a_i) $\sum_{i=1}^m a_i$
3. Ponderación de la característica o causas i , según el experto j $\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m a_{ij}$
4. Cálculo del coeficiente (T): $T = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m a_{ij}}{K}$
5. Se realiza el control de las características cuyo valor es menor que el coeficiente.
 $\sum_{i=1}^m a_i < T$
6. Cálculo de Δ , se hace por fila y uno por uno: $\Delta = \sum_{i=1}^m a_i - \bar{T}$
7. Cálculo de Δ^2 , se halla la sumatoria al final de la columna $\Delta^2 = \sum_{i=1}^m (a_i - \bar{T})^2$
8. Posteriormente se halla el coeficiente de Kendall (W): $W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2 (k^3 - k)} \geq 0,5$ Existe concordancia de criterios entre todos los miembros que conforman el panel de experto, por lo que el estudio realizado es confiable.

k : Número de características.

m : Número de expertos.

Si $W < 0.5$ se repite el estudio, de haber un número de expertos mayor que 7 deben eliminarse los que más variación introducen en el estudio, siempre que $m \geq 7$ (Valenzuela, 2022).

De acuerdo a Valdés et al. (2015) , el peso del indicador se calcula de la siguiente forma:

$$1. W_{ij} = \frac{P_{ij}}{\sum_{j=1}^m P_{ij}}$$

$$2. W_j = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n W_{ij}}$$

Donde:

n: número de jueces o expertos (decisores).

m: número de criterios.

P_{ij}: votación para el criterio j emitido por el experto i.

W_{ij}: peso del criterio j emitido por el experto i.

W_j: peso del criterio j

Luego IGCTI se calcula de la manera siguiente (Jiménez, 2011):

$$IGCTI = \sum_{j=1}^K W_j * V_j$$

Donde:

- IGCTI: Índice de gestión de ciencia, tecnología e innovación.
- V_i: Valor de cada indicador
- W_i: peso de cada indicador

K: Cantidad de indicadores

El nivel de desempeño y/o actuación del índice de gestión de ciencia, tecnología e innovación «IGCTI(d)» se puede evaluar mediante una escala cuantitativa o cualitativa, en función del resultado obtenido en el índice calculado y de su posición relativa en alguno de los intervalos de actuación. En la tabla 2.5 se muestra la escala para la valoración del nivel de desempeño del índice.

La categoría de desempeño se relaciona en este caso con el nivel de desempeño que muestra el SCI dentro del municipio a partir de los resultados de los indicadores.

Tabla 2.5. Nivel de desempeño y/o actuación en cada dimensión.

Intervalos IGCTI (d) (%)	Categorías de desempeño	Intervalos IGCTI(d) (puntos)
(IGCTI(d) > 90)	Nivel de desempeño muy alto	(IGCTI(d) > 4,50)

(70 < IGCTI(d) ≤ 90)	Nivel de desempeño alto	(3,50 < IGCTI(d) ≤ 4,50)
(50 < IGCTI(d) ≤ 70)	Nivel de desempeño medio	(2,50 < IGCTI(d) ≤ 3,50)
(30 < IGCTI(d) ≤ 50)	Nivel de desempeño débil / bajo	(1,50 < IGCTI(d) ≤ 2,50)
(IGCTI(d) ≤ 30)	Nivel de desempeño pobre / muy bajo	

Fuente: adaptado de Ramos (2022)

Paso 7. Evaluación de los indicadores

En este paso se realiza el cálculo de cada indicador en el período de tiempo que determine el Comité de expertos.

Etapa III. Propuesta de acciones para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación local

En esta etapa se desarrolla el seguimiento y control y se propone un informe que refleja de una manera explícita el nivel de la ciencia, la tecnología y la innovación en las localidades.

Paso 8. Elaboración del informe para reflejar el nivel de ciencia, tecnología y la innovación en la localidad.

Se propone al equipo de trabajo la estructura de un informe donde se plasma un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de los indicadores.

Para la búsqueda de oportunidades de mejora se recomienda el empleo de herramientas como: tormenta de ideas, benchmarking (Tabla 2.6).

Tabla 2.6. Algunas herramientas para la búsqueda de oportunidades de mejora

Tormenta de ideas	
Objetivo	Facilitar el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Puede aplicarse de manera presencial, semipresencial o no presencial.
Pasos	1) Los miembros del grupo exponen sus ideas espontáneamente. 2) El registrador anota las ideas a medida que son expuestas.
Benchmarking	
Objetivo	Propiciar mejoras a una actividad o un servicio a partir de identificar prácticas excelentes a través del análisis de una organización respecto de otras.
Pasos	1) Identificar producto/proceso que se desea someter a benchmarking, señalar las compañías comparables. 2) Determinar la brecha de desempeño actual y proyectar niveles de desempeño futuro.

- | | |
|--|--|
| | 3) Comunicar los hallazgos y desarrollar planes de acción.
4) Evaluación de la adaptación y traslado de las estrategias |
|--|--|

Fuente: Díaz (2019)

Paso 9. Seguimiento y control

Luego de la presentación de la propuesta del plan de acción para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación se realiza el control y monitoreo de los resultados obtenidos en la localidad.

Es necesario controlar el proceso de gestión de proyectos a nivel municipal. En el diseño de la convocatoria de proyecto se tienen en cuenta las prioridades de investigaciones nacionales, territoriales o institucionales. Con posterioridad se pueden realizar tantas convocatorias y encargos de proyectos como le sean encomendados por las entidades que gestionan el proceso y como se considere pertinente para potenciar alguna línea en particular con una periodicidad anual.

El diagrama de Gantt es una presentación gráfica muy utilizada cuyo objetivo es mostrar la duración prevista para las diferentes actividades a lo largo del tiempo total del proyecto. Básicamente, el diagrama está compuesto por un eje vertical, en el que se establecen las actividades que constituyen el trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas. Cada actividad se presenta en forma de una barra o línea que muestra el inicio y el final, los grupos de actividades relacionados entre sí y las dependencias entre ambos (Camero, 2019).

Esta programación se comparte con los investigadores y demás interesados, lo que constituye una vía para el seguimiento al cumplimiento de las fechas previstas. No se puede perder de vista la necesidad de garantizar que las propuestas queden con el formato requerido y que tengan toda la información necesaria.

Paso 9.1: Establecer vigilancia para la investigación.

Precisamente en el monitoreo de indicadores relacionados con proyectos, se despliega con mayor intensidad y alcance a la actividad innovadora adquiriendo especial relevancia la vigilancia tecnológica y el seguimiento. Ajustado a la propuesta de Moreno (2018) se activa la vigilancia de la manera siguiente.

- **Identificación de las necesidades de información.**

Se deberá identificar la información que se considere de mayor relevancia para el cumplimiento de los objetivos de CIT, lo que permitirá la definición de los Factores Críticos de Vigilancia (FCV). Los jefes de proyectos formularán las necesidades de información y las formas de presentación.

- **Identificación de las fuentes de información.**

Se acotan las fuentes de información a emplear, ya sean internas (Congresos y seminarios; resultados de análisis de tendencias; revistas; bases de datos; boletines de la OCPI; eventos científicos; base de publicaciones) o externas (bases de datos de patentes como google patent; publicaciones científico-técnicas; información comercial).

- **Búsqueda, tratamiento y validación de la información.**

La búsqueda de información se realiza mediante varias estrategias y con herramientas como: buscadores convencionales y metabuscadores, alertas RSS, bases de datos como Google académico, Redalyc, Web of Science, Scielo, Sciencedirect. Mientras el tratamiento se apoya en la organización y análisis de la información mediante la bibliometría, análisis de patentabilidad. Los gestores de mapas de conocimiento (VOSviewer) o gestores bibliográficos (EndNote) favorecen estos análisis.

En dependencia del nivel de relevancia que posea el objeto del proceso de vigilancia, existen 3 variantes para la búsqueda y tratamiento:

- Si el proyecto es de baja complejidad o se requiere como resultado solo una panorámica general del objeto de estudio, este momento del proceso puede ser llevado a cabo por los propios investigadores con la asesoría y colaboración de la unidad de vigilancia.
- Si es de relevancia media, la universidad posee un Centro de Información (CI) que brinda el servicio de búsqueda y tratamiento de la información.
- En casos de gran relevancia (evaluación de prefactibilidad de proyectos de innovación o información científico-técnica de alto valor para investigaciones de prioridad nacional y territorial, con capacidad y potencial innovador) este servicio pudiera subcontratarse a entidades externas como al Centro de Investigación y Gestión Tecnológica (CIGET), que posee experiencia en la prestación de servicios de vigilancia en la provincia de Matanzas además de acceso a fuentes de información como sitios de patentes o a bondades como el CATI (Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación) en colaboración con la Oficina Cubana

de la Propiedad Intelectual (OCPI). La contratación de esta entidad conlleva un presupuesto económico previamente considerado en el Anteproyecto de CIT.

- **Distribución de la información.**

Se procede a la socialización hacia las partes interesadas de la información resultante del proceso de vigilancia. Según las particularidades de cada organización y las necesidades de información identificadas, la organización debe determinar en qué soporte/formato se elabora y distribuye la información. Los productos a socializar son conocidos como los productos de la VT, y pueden ser:

- Nivel bajo de análisis: Alertas, contenidos compartidos (RSS, news, etc.), ya sean puntuales o periódicos.
- Nivel medio de análisis: Boletines, informes, estado del arte o de la técnica, estudios bibliográficos, estudios de patentabilidad.
- Nivel profundo de análisis: Estudios exhaustivos, informes para toma de decisiones.

El jefe de proyecto juega un papel fundamental en la coordinación de las acciones y el control del cumplimiento de las tareas planificadas. Sus principales responsabilidades radican en la dirección científica y técnica, así como en el empleo adecuado de los recursos humanos, materiales y financieros destinados al proyecto, con el objetivo de satisfacer los objetivos básicos del mismo.

El desarrollo exitoso del proyecto de innovación no solo depende del funcionamiento interno del equipo del proyecto sino también de sus relaciones con otros actores, como el órgano científico-técnico de la entidad ejecutora, quien debe evaluar, aprobar y avalar los resultados obtenidos.

El proyecto de innovación no concluye hasta lograr la introducción de sus resultados en la práctica social, por lo que durante su ejecución se deben tomar las previsiones necesarias para que se lleve a cabo el proceso de asimilación de la innovación, de forma tal que se garantice la sostenibilidad de los resultados generados por el proyecto, así como gestionar adecuadamente su protección a través de las diferentes modalidades de la propiedad intelectual.

Conclusiones parciales del capítulo II.

1. La metodología propuesta constituye una solución metodológica al problema científico planteado al aplicar mecanismos para facilitar la evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel municipal.
2. La selección de las herramientas a aplicar se basó en la necesidad de introducir mecanismos que contribuyan a la actividad innovadora a nivel local.
3. La propuesta de acciones que trae inscrito el procedimiento propuesto contribuye a mejorar la gestión de la ciencia, tecnología e innovación en la localidad.

Capítulo III. Aplicación parcial del procedimiento

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos durante la investigación realizada a través de la aplicación parcial del procedimiento para la evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en un municipio. La investigación culmina con una propuesta de acciones que permite una mejora en el proceso innovativo, las cuales se proponen sean desarrolladas en estudios posteriores

3.1 Caracterización del municipio Colón

Colón (Figura 3.1) surge el 8 de agosto de 1836 por el empuje del desarrollo de la industria azucarera, en muy poco tiempo el paisaje colombino se llenó de caña e ingenios, pero siguió el desarrollo de otras industrias en apoyo a la primera, como la producción de viandas, carne, pieles, fundiciones, carpinterías, entre otras. El territorio desde sus inicios fue muy llamativo para inversionistas y emprendedores convirtiéndose en uno de los emporios principales de la industria azucarera en Cuba.

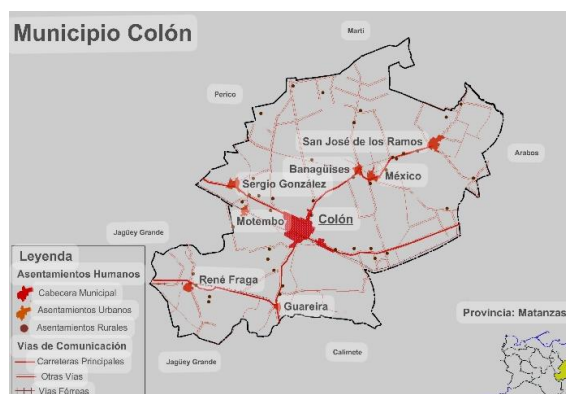


Figura 3.1. Mapa del municipio Colón

Fuente: Ecured (2016)

El municipio está ubicado en la provincia de Matanzas, en la parte centro oriental de la provincia. Su posición geográfica está en los 22 grados y 54 minutos y 22 grados y 37 minutos de latitud Norte y los 81 grados con 07 minutos y los 80 con 42 minutos de longitud Oeste. Limita actualmente con los siguientes municipios: al Norte y Nordeste con Martí, al Sur con Calimete, al Sur y Sureste con Jagüey Grande, al Oeste y Noroeste con Perico y al Este con Los Arabos.

Tiene una extensión territorial de 597 km². Con una población total de 71 579 habitantes y una densidad poblacional de 119.9 hab/km².

Se ubica en la Llanura de Colón, zona topográfica de relieve cálcico, altamente productiva, de suelos rojos, pardos y arcilla Tinguaro. Tiene una ubicación favorable a su desarrollo, tiene relativamente cerca importantes mercados para sus producciones, siendo los productos agropecuarios y el azúcar sus mayores renglones económicos. Dentro de esos mercados se destaca la capital del país, la ciudad de Matanzas, Cárdenas, Cienfuegos, el polo turístico de Varadero y el de la Ciénaga de Zapata.

El municipio se destaca por tener fértiles tierras que se dedican a la producción de granos, viandas, hortalizas, frutales -en menor medida-, ganado vacuno y caña de azúcar. Siendo esta la principal actividad económica. Son varias las formas productivas que se dedican fundamentalmente al trabajo de la tierra, ellas son:

- 14 Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), 13 pertenecen a la producción de caña para la producción de azúcar y son atendidas por el Grupo AZCUBA y una por el Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), la “VI Congreso”.
- 11 Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), 10 pertenecen al MINAGRI y una al Grupo AZCUBA, esta es la “Antonio Maceo” de la localidad de René Fraga.
- 6 Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), 4 pertenecen al Grupo AZCUBA y 2 al MINAGRI, ellas son La Forestal de Guamuta y la de Gispert.

Las formas productivas básicas que pertenecen al MINAGRI las atiende la Unidad Empresarial de Base (UEB) Granja Estatal “Sergio González”. Las formas productivas básicas que pertenecen al Grupo de AZCUBA las atienden 2 UEB Atención a Productores Agrícolas (APA) “México” y “René Fraga”.

Colón tiene además la UEB Talleres Agropecuarios de Matanzas, que se dedica a la reparación de implementos, comercializa medios de trabajo y repara y da mantenimiento a muchos de los medios que se utilizan en el sector en toda la provincia y el Taller “Camilo Torres” del Grupo AZCUBA.

El municipio tiene 7 Consejos Populares (CP) de ellos 3 dentro de la ciudad principal llamada como el municipio: Colón. En ella está el CP Sur, CP Este y CP Oeste. Tiene además el CP San José, el CP México-Banaguïses, el CP Zona Industrial y CP René Fraga. Además de la ciudad principal tiene 6 poblados de mediano tamaño y 41 asentamientos rurales.

Características de los Consejos Populares

1. Consejo Popular René Fraga Moreno: Zona semiurbana de 3 175 habitantes, de los cuales 2424 son mayores de 18 años y 751 son menores de edad. Tiene 6,8 Km² extensión, ubicado al Sur Suroeste de la ciudad de Colón, distribuidos en 5 circunscripciones (66, 67, 68, 69,72), sus asentamientos principales son Gispert, Laberinto, Maceo y René Fraga.
2. Consejo Popular Méjico-Banagüises: Zona semiurbana de 5 481 habitantes, de los cuales 1297 son menores de 18 años y 4184 son mayores de edad. Se ubica al Noreste de la ciudad de Colón. Cuenta 153,38 Km² de extensión, tiene 6 circunscripciones (48, 49, 50, 51,52, 71), sus asentamientos principales son Gertrudis, Ponina, Banagüises, Méjico y Vizcaya
3. Consejo Popular San José de los Ramos: Zona semiurbana de 5 507 habitantes, de los cuales 1 303 son menores de edad y 4 204 mayores de edad. Tiene 105,9 km² ubicados en 7 circunscripciones (38, 39, 40, 54, 62, 73, 77), sus principales asentamientos poblacionales son, Guerrero, San Juan, Jigüe, y San José de los Ramos. Su economía es fundamentalmente agrícola y cañera.
4. Consejo Popular Zona Industrial: Zona semiurbana de 80,42 Km² de extensión y 8 075 habitantes, de los cuales 1911 son menores de 18 años y 6154 son población adulta. Ubicado al Este de la ciudad de Colón. Se encuentran distribuidos en 8 circunscripciones (37, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 74), 4 urbanas y 4 rurales, constituye el área industrial fundamental del municipio, a diferencia del resto no hay un poblado que resulte centro socio administrativo del Consejo popular. Resultan más significativos los asentamientos Desengaño, Río Piedras, Reparto Libertad, Resbalón o Crucero Los Álvarez, Agüica Batey y Agüica Prisión.
5. Consejo Popular Colón Este: Zona totalmente urbana con 15 329 habitantes, de ellos 11 702 mayores de 18 años y 3 627 menores de edad. Ocupa 5,81Km² del área total de la ciudad cabecera, cuenta con 15 circunscripciones (3, 6, 10, 11, 12, 15, 16, 23, 28, 29, 34, 35, 53, 65, 78), es una de las zonas de desarrollo con mejor estado de su fondo habitacional de la ciudad, aunque con bajo nivel de urbanización, a la que se le han añadido numerosos centros sociales. Es una zona residencial en la que viven muchas personas que emigraron del campo a la ciudad con apego a tradiciones de origen campesino.

6. Consejo Popular Colón Oeste: Zona urbana de la ciudad, al oeste de la Avenida Martí, con 13 460 habitantes, de ellos 10275 mayores de edad y 3 185 menores de 18 años. Ocupa un área de 1,69 km² de extensión, comprende 13 circunscripciones (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 30, 31, 32, 33, 36, 43) y, el de mayor índice de habitantes por Km² por su concentración de 99 edificios multifamiliares y una fuerte concentración de centros docentes.
7. Consejo Popular Colón Sur: Zona urbana distribuida en 13 circunscripciones (13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 46), con 31,69 Km² de extensión y 14 795 habitantes, de ellos 11 294 adultos y 3501 menores de edad. En él se ubican los ejes socio-administrativos del territorio y su centro histórico urbano, alrededor del cual se localizan el 65% de las instituciones culturales del municipio.

Caracterización demográfica y social del territorio.

- Población total de 71 579 habitantes
- Extensión territorial de 597 km².
- Densidad poblacional de 119.9 hab/km².
- Principales asentamientos poblacionales. Ciudad de Colón, Banagüises, México, San José de los Ramos, René Fraga, Sergio González, Gispert y Guareiras.

En la tabla 3.1 se muestran el desglose de la población del municipio por los diferentes grupos de edades, donde se puede evidenciar que existe mayor población con edades entre 35 y 59 años.

Tabla 3.1. Desglose de la población del municipio por edades

	0 a 4 años	4 a 8 años	8 a 18 años	18 a 34 años	35 a 59 años	60 años y más	Total	%
Masculino	M:1 682	M:1960	M:6600	M:7401	M:12375	M:7110	37128	51.87
Femenino	F:1 572	F:1873	F:3458	F:6489	F:13156	F: 903	34451	48.13
Total	3 254	3 833	10058	13890	25531	15013	71579	100
%	4.55	5.35	14.05	19.40	35.67	20.97	100	

Fuente: elaboración propia

Se muestra en el gráfico 3.1 la sociedad colombina dividida en diferentes grupos sociales y en la tabla 3.2 las diferentes instituciones sociales existentes en el municipio.

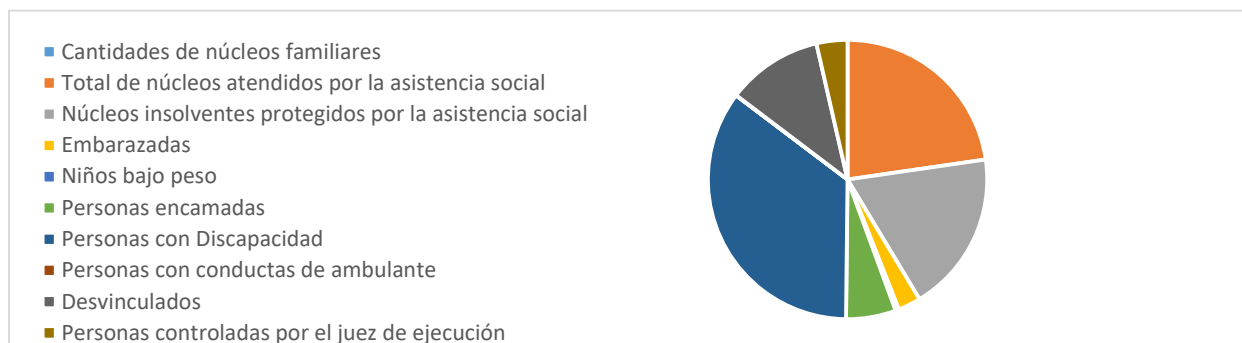


Gráfico 3.1. Población colombina por grupos sociales característicos.

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.2. Instituciones Sociales

Instituciones sociales de Salud Pública		Instituciones Sociales de la Educación y Educación Superior	
Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad
Hospital Docente	1	Círculos Infantiles	7
Policlínicos Docentes	2	Escuelas Primarias	27
Clínica Estomatológica Municipal	1	Secundarias Básicas	6
Hogar de Ancianos	1	Escuela Especial Preuniversitarios	1 3
Centro Municipal de Higiene y Epidemiología	1	Politécnicos ETP	4
Base Regional de Ambulancias	1	Escuela de Oficio	1
Hogar Materno	1	Escuela Pedagógica	1
Centro de Salud Mental con Hospitalización	1	Escuela del Adulto Mayor	4
Banco de Sangre Municipal	1	Centro Universitario Municipal (E.S)	1
Casas de Abuelos	3	Filial de Ciencias Médicas (E.S)	1
Consultorios Médicos de la Familia	62		
Instituciones sociales de la Cultura		Instituciones sociales del Deporte	
Biblioteca Municipal	1	Piscina Olímpica	1
Bibliotecas Sucursal	4	Sala de Ajedrez	1

Museos	2	Combinados Deportivos	4
Casa de los Mártires	1	Gimnasios	4
Casa de la Cultura Municipal	1		
Galería de Arte	1		
Centro de Constitución Artística	1		
Casa del Danzón	1		

Fuente: elaboración propia.

La Estrategia del municipio tiene como objetivos fundamentales:

- Mantener los principios de la Revolución Cubana.
- Elevar la calidad de vida de la población local.
- Alcanzar un mayor desarrollo en el territorio.

Visión del municipio Colón

Queremos un municipio donde logremos:

- Alcanzar un desarrollo que sea palpable por la sociedad colombiana en el aspecto institucional, cultural, social, económico y medioambiental.
- Desarrollar de manera efectiva un sistema integrado de la gestión de gobierno y la gestión empresarial basada en la ciencia, la investigación, la innovación.
- Utilizar de manera efectiva en función del desarrollo del municipio, sus recursos humanos, financieros, naturales, materiales y de infraestructura.
- Recuperación y desarrollo de la agricultura, la ganadería y el alto rendimiento en el cultivo de la caña de azúcar.
- Lograr seguridad alimentaria y educación nutricional que asegure de manera sostenible la satisfacción de las necesidades de la población local.
- Tener ampliado y recuperado su fondo habitacional y patrimonial, así como rescatados para uso público los hoteles, restaurantes y teatros que son emblemáticos del municipio.
- Rescatar y desarrollar la industria procesadora de alimentos humano y animal, azucarera y todos sus derivados, para crear suficientes productos y servicios competitivos que aumenten exportaciones, disminuyan importaciones y satisfagan las necesidades de la población local.

- Promover de manera efectiva el turismo local, para nacionales y extranjeros como ciudad de tránsito, excursiones de turismo rural en fincas ecológicas y de turismo cultural.
- Lograr la informatización de la sociedad local basados en el programa Colón, Ciudad digital.
- Potenciar al municipio como plaza comercial, gestionando recintos feriales y de concertación de negocios, así como desarrollar las economías creativas e industrias culturales, sobre la base de las tradiciones, las manualidades y el talento humano local.
- Lograr una efectiva participación ciudadana en el desarrollo local y la vida del municipio, prestando especial atención a las comunidades de la periferia, personas y barrios vulnerables.
- Crear, e implementar programas y proyectos, con encadenamientos y vínculos productivos entre el sector estatal, el sector no estatal y los Proyectos de Desarrollo Local, y apoyar e impulsar las iniciativas de emprendimiento generadas en el municipio.
- Diversificar la oferta de empleo local para elevar la calidad de vida y el sentido de pertenencia al territorio.
- Disfrute público del patrimonio cultural local tangible e intangible y su utilización como recursos del municipio, desarrollo la educación cívica, literaria, estética, y ética de la población, y puesta en valor de tradiciones culturales, familiares, laborales, culinarios, deportivos, recreativos y de espacios expositivos de la riqueza cultural endógena.
- Satisfacción de la población con la calidad de los servicios de Salud Pública.
- Lograr un municipio limpio, con espacios públicos reforestados y agradables, con un tratamiento eficaz y uso de los residuales domésticos e industriales.

Se gestiona la actividad de ciencia, tecnología e innovación a través de la siguiente guía de indicadores.

1. Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación
2. Financiamiento para la ACTI
3. Identificar qué empresas concilian plan de Ciencia.
4. Inserción en el Sistema de Programas y Proyectos.
5. Vínculo Universidad – Empresa – Filial de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) en Matanzas
6. Funcionamiento de los Consejos Técnicos Asesores (CTA) y/o Consejos Científicos.

7. Funcionamiento de la ANIR, BTJ, Fórum y Asociaciones Científicas.
8. Identificar los grupos de trabajo de las Ciencias Sociales
9. Identificar los espacios para promover la ACTI
10. Premios y Reconocimiento a la ACTI.
11. Identificar las Publicaciones Certificadas en Revistas y Boletines
12. Red de Especialistas de Ciencia, Tecnología e Innovación.
13. Caracterizar la Presencia de Organismos Genéticamente Modificados en el Territorio.

3.2. Aplicación parcial del procedimiento propuesto

Se procede a la aplicación parcial del procedimiento propuesto para la evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio Colón en la provincia de Matanzas.

Etapas I. Diagnóstico de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local

Paso 1. Caracterización del objeto de estudio

La caracterización del municipio Colón se expone en el epígrafe 3.1.

Paso 2. Recopilación de información base

Se analizan los resultados que proporcionó la encuesta a la comunidad, elaborada por la autora y llevada a cabo durante un período de 82 días, es decir, del 4/9/2023 al 24/11/2023.

Se conoce que la población objetiva de Colón es de 54 434 personas (18 años hasta mayores de 60). Se asignó un nivel de confianza de 80%, para un error máximo permisible (e) de un 5% lo que proporciona un valor de $Z=1, 28$. Los valores de p y q son iguales a 0.5 pues no se contaba en la localidad con estudios anteriores.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pq}{e^2} = \frac{1.64 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2} = \frac{0.41}{0.0025} = 164$$

Al aplicar la fórmula correspondiente, la muestra seleccionada para la aplicación de la encuesta fue de 164 habitantes.

Para realizar análisis de fiabilidad y validez, se escoge primeramente una muestra piloto de 25 habitantes. Su elección se realiza mediante un muestreo aleatorio simple es decir que cualquier habitante de la población con edad objetiva pudo haberse elegido.

Los datos que se obtienen de esta encuesta se procesan a través del Procesador Estadístico SPSS para así demostrar la fiabilidad y la validez de este instrumento.

Las tabla 3.3 muestra los resultados de fiabilidad de la encuesta aplicada.

Tabla 3.3. Estadísticas de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.843	.896	10

Fuente: SPSS

En este caso el valor estadístico de fiabilidad, alfa de Cronbach es 0.843 >0.7, por lo que se puede afirmar que la escala que se utilizó es fiable.

Analizar la fiabilidad es una condición necesaria pero no suficiente por lo que se procede a evaluar la validez del instrumento, y su resultado se muestra en la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	.951 ^a	.904	.865	.221	.904	22.901	7	17	.000

a. Predictores: (Constante), ¿Cuáles de estos elementos constituyen obstáculos a la innovación en la comunidad según su criterio? , ¿El diseño y desarrollo de nuevos productos/servicios se lleva a cabo en función de las necesidades de la población?, ¿Cree usted que el municipio tiene en cuenta la innovación como estrategia y la considera como un factor clave de éxito?, ¿El gobierno aprovecha sistemáticamente las sugerencias y quejas de clientes para generar innovaciones de producto o proceso?, ¿Ha participado en algún trabajo investigativo o en algún proyecto local?, ¿El gobierno local está comprometido y ofrece pleno apoyo a las actividades de innovación?, ¿Se dedican recursos humanos, financieros y materiales significativos a la innovación en la localidad?

Fuente: SPSS

Se obtuvo que el coeficiente de determinación de la Región Múltiple R -cuadrado tiene valor 0.904 que es mayor que 0.7 por lo que se puede afirmar que el estudio es válido, es decir, existe correlación entre la variable dependiente (pregunta de control) y las variables independientes.

En el **Anexo 4** se ilustran los principales resultados de la encuesta brindados por el Software SPSS para una mejor comprensión. A modo de resumen se pudo concluir lo siguiente:

- Existe un 58.5% de los encuestados que representan al sexo femenino y un 41.5% que representan al sexo masculino.
- Un 19.5% de los encuestados tienen edades comprendidas entre 18 y 35 años, 29.9% con edades entre 36 y 45, de 46 a 60 años un 20.1%, 18.9% con edad entre 61 y 70, y sólo 11.6% de los encuestados entre 71 y 80 años.
- De los encuestados tienen nivel superior el 39%, de ellos un 6.7% representan a los doctores en ciencia y un 9.1% a los masters en ciencia. Con nivel técnico medio y nivel

medio superior representan un (54.9%). Entre los entrevistados no se encontró ninguno sin nivel de escolaridad.

- Un 45.7% de los encuestados son trabajadores estatales, y representan la mayoría, de ellos el 2.4% son dirigentes. Un 25% de los encuestados son trabajadores por cuenta propia, los estudiantes representan el 14.6%, los jubilados el 11.6 %, y existe un 3% del total entre amas de casa y desvinculados.
- La minoría (24,4%) ha participado muchas veces en trabajos investigativos o proyectos locales como Cultura contra violencia, Voces de mi barrio, Un rayo de esperanza, Secadero de plantas medicinales, entre otros.
- Un 45.1% (la mayoría) afirma que el municipio pocas veces tiene en cuenta la innovación como estrategia y la considera como un factor clave de éxito.
- El 47.6% de los encuestados concuerda en que el gobierno local pocas veces está comprometido y ofrece pleno apoyo a las actividades de innovación.
- Solamente el 15.9% del total está de acuerdo en que muchas veces se fomenta la creatividad en la comunidad y se aprovecha todo el potencial de sus directivos y trabajadores.
- El 51.8% de los encuestados indican que pocas veces ocurren nuevos o mejorados productos/servicios en la comunidad.
- Para el 53% del total de encuestados, el diseño y desarrollo de nuevos productos/servicios pocas veces se lleva a cabo en función de las necesidades de la población.
- Solamente el 9.8% de los encuestados afirma que muchas veces el gobierno aprovecha sistemáticamente las sugerencias y quejas de clientes para generar innovaciones de producto o procesos.
- El 57.3% de los encuestados afirman que pocas veces se dedican recursos humanos, financieros y materiales significativos a la innovación en la localidad.
- El 79.3% de los encuestados muestran que, de los elementos que son obstáculos a la innovación en la comunidad, la escasez de recursos económicos es el más representativo.
- El 59.1% de los encuestados coinciden en que la gestión de la ciencia e innovación en la localidad es regular, el 34.1% afirma que es mala y solo el 6.7 % coincide es que buena.

Al finalizar la encuesta se puede apreciar la necesidad de incluir herramientas que mejoren la gestión de la ciencia e innovación en la localidad. Todos los aspectos tratados en la encuesta tuvieron resultados negativos en opinión de los encuestados. Se evidencia la necesidad de incentivar a la población a participar en trabajos investigativos y proyectos, por lo que es de vital importancia que el municipio fomente la creatividad en la comunidad y aproveche todo el potencial de sus directivos y trabajadores. Uno de los aspectos más críticos es que no se aprovechan las sugerencias y quejas de clientes para generar innovaciones de producto o procesos, por lo que es necesario orientar toda producción científica e innovativa a satisfacer las necesidades de la población, y aportar a su vez a la economía local, pues a criterio de más de la mayoría de encuestados, uno de los elementos que constituyen obstáculos a la innovación local es la escasez de recursos económicos.

Paso 3. Análisis de indicadores que gestionen la ciencia, la tecnología y la innovación en estudios precedentes.

Después de realizar el análisis sobre indicadores propuestos por diferentes autores como se refleja en el epígrafe 1.4 del Capítulo 1. Se muestra en el **Anexo 5** la guía de indicadores definidos por cada uno de esos autores, que evalúan la gestión de la ciencia, tecnología e innovación.

Etapas II. Evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local

Paso 4. Conformación del equipo de trabajo

Para iniciar la selección de expertos o especialistas en el estudio de la investigación se procedió a la identificación del grupo de profesionales que ocupan Cargo dentro del Consejo Técnico Asesor Municipal del municipio de Colón a partir de su experiencia y conocimientos de la actividad y la importancia de sus juicios y valoraciones, por constituir una fuente valiosa de referencia. La tabla 3.5 muestra el posible grupo de expertos.

Tabla 3.5. Posible grupo de expertos

No	Nombre y apellidos	Cargo que ocupa	Años de experiencia
1	Anay Martínez Carrión	Vice intendente del CAM	12
2	Juana Ibis Poey Zaldívar	Directora de la Dirección Municipal de Economía y Planificación de Colón	3
3	Suyín González Alonso	CSUMA	2
4	Osvaldo Sánchez de los Santos	Especialista Municipal del CITMA en el municipio de Colón	10

5	Katy Mary Silva Diago	Funcionaria del FORUM	9
6	Haydeé Blanché	Presidenta municipal de la ANIR	14
7	María de los Ángeles Flores	Subdirectora de investigación y proyecto	7
8	Eduardo Triana Álvarez	Representante de ciencias médicas	8
9	Odalís del Rosario Marrero	Especialista de Ciencia Médica	13
10	Jesús Padilla Suárez	Miembro del CITMA	11

Fuente: elaboración propia

Para calcular la cantidad de expertos a seleccionar se decidió que el nivel de precisión deseado era de 0.10, la proporción estimada de errores de los expertos era 0.01 y el nivel de confianza seleccionada fue 99% al que le correspondió un valor de la constante K igual a 6.6564. Con estos valores la ecuación quedó de la siguiente forma:

$$M = \frac{0.01(1 - 0.01)6.6564}{0.10^2} = 6.589836 \approx 7 \text{ expertos}$$

Para seleccionar los 7 expertos que participarán en el estudio se utilizó el coeficiente de competencia que se calcula a partir del coeficiente de conocimiento (Kc) y el coeficiente Ka, cuyos resultados se reflejan en la tabla 3.6.

Tabla 3.6. Cálculo de K de los expertos seleccionados

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Kc	1.0	0.87	0.79	0.94	0.87	0.97	0.86	0.84	0.83	1.0
Ka	0.92	0.76	0.70	0.80	0.86	0.94	0.78	0.82	0.88	0.98
K	0.96	0.81	0.74	0.87	0.86	0.95	0.82	0.83	0.86	0.99

Fuente: elaboración propia

Ninguno de los 10 trabajadores tiene bajo nivel de competencia y solo uno tiene nivel de competencia media, sin embargo para conformar el equipo de expertos se necesitan 7. Por esta razón, se seleccionan los que mayores niveles de competencia tengan. El grupo de expertos queda finalmente conformado como se muestra en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. Grupo de expertos

No	Nombre y apellidos	Cargo que ocupa	Años de experiencia
1	Anay Martínez Carrión	Vice intendente del CAM	12
2	Oswaldo Sánchez de los Santos	Especialista Municipal del CITMA en el municipio de Colón	10
3	Katy Mary Silva Diago	Funcionaria del FORUM	9
4	Haydeé Blanché	Presidenta municipal de la ANIR	14
5	Eduardo Triana Álvarez	Representante de ciencias médicas	15
6	Odalís del Rosario Marrero	Especialista de Ciencia Médica	13
7	Jesús Padilla Suárez	Miembro del CITMA	11

Fuente: elaboración propia

Paso 5. Selección de indicadores para la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación del objeto de estudio

Después de analizados los indicadores en la etapa de diagnóstico se lleva a cabo una encuesta (**Anexo 6**) al grupo de expertos seleccionados donde se plasman aquellos indicadores que la autora considera capaces de evaluar la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en una localidad. Para el completamiento de la encuesta cada especialista señala su acuerdo (otorga valor 1) o su desacuerdo (otorga valor 0), como muestra la tabla 3.8 y se reduce el listado utilizando para ello el Método Delphi.

Tabla 3.8. Resultados de la encuesta aplicada a los especialistas municipales.

Indicadores	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	C
Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT	1	1	1	1	1	1	1	1
Proporción de empresas vinculadas con la ciencia e Innovación	1	1	1	1	1	1	1	1
Proporción de Dr.C. vinculados a programas o proyectos	1	1	1	1	1	1	1	1
Nuevas infraestructuras (vialidad, conectividad, equipamientos urbanos, etc.)	1	0	1	0	0	0	0	0.29
Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT	1	1	1	1	1	1	1	1
Formación maestría y doctoral	1	1	1	1	1	0	1	0.86
Relaciones interinstitucionales y con otras organizaciones	0	0	1	0	1	0	1	0.43
Personal en la actividad de ciencia e innovación (por genero)	1	1	0	1	0	0	1	0.57
Porcentaje de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados	1	1	1	1	1	1	1	1
Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación	1	1	1	1	1	1	1	1
Visibilidad, acceso y prestación de servicios en la red nacional y otras redes	0	0	0	0	0	0	0	0
Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas	1	1	1	1	1	1	1	1
Porcentaje de profesionales categorizados	1	1	1	1	1	1	1	1
Cultura organizacional	1	0	0	1	0	0	1	0.43
Porcentaje de asesorías a Proyectos	1	1	0	1	0	1	1	0.71
Porcentaje de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional	1	1	1	1	1	1	1	1

Número de bienes y servicios TIC de producción local	1	0	1	0	0	0	1	0.43
Proyectos investigativos aprobados con colaboración internacional.	1	1	1	1	1	1	1	1
Presupuestos destinados a la inversión en CTI	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: elaboración propia

Aquellos indicadores cuyo coeficiente de concordancia es $C \geq 0.70$ pasan a la segunda ronda (Tabla 3.9) donde se tiene en cuenta el orden de importancia otorgado por cada especialista para conocer los de mayor prioridad según la calificación de los expertos. Se calcula la media aritmética de cada uno (\bar{x}) y es comparada con el valor que tome la gran media.

$$C = 1 - Vn/Vt$$

Donde

Vn: total de votos negativos en el indicador i.

Vt: total de votos en el indicador i.

Tabla 3.9. Resultados de la aplicación del Método Delphi.

No	Indicador/Expertos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	\bar{x}
1	Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT	12	12	13	12	13	13	12	12.43
2	Proporción de empresas vinculadas con ciencia e innovación	8	9	8	9	8	9	8	8.43
3	Porcentaje de asesorías a Proyectos	2	1	2	1	1	2	1	1.43
4	Proporción de Dr.C. vinculados a programas o proyectos.	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Porcentaje de profesionales categorizados	6	7	7	7	6	6	7	6.57
6	Formación maestría y doctoral	1	2	1	2	2	1	2	1.57
7	Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación.	7	6	6	6	7	7	6	6.43
8	Porcentaje de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados	9	8	9	8	9	8	9	8.57
9	Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas	4	5	5	4	4	5	4	4.43
10	Proyectos investigativos aprobados con colaboración internacional.	5	4	4	5	5	4	5	4.57
11	Porcentaje de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional	10	11	10	10	11	10	10	10.28
12	Presupuestos destinados a la inversión en CTI	11	10	11	11	10	11	13	11
13	Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT	13	13	12	13	12	12	11	12.28

Fuente: elaboración propia

La gran media alcanza un valor de 6.99 por lo que los indicadores priorizados según la puntuación de los expertos se muestran en la tabla 3.9.

Después de reflejar con el método Delphi los indicadores más importantes a criterio de los expertos, se muestra en la tabla 3.10 la ficha para el indicador Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de Ciencia y Técnica. En el **Anexo 7**, se muestran el resto de las fichas con los perfiles que caracterizan a cada indicador.

Tabla 3.10. Ficha para *Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT*

Nombre del indicador: <i>Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT:</i>		Código: PAsPPCyT
Utilizado en la Gestión para: Identificar la participación per cápita del personal de ciencia y técnica en las actividades de divulgación dirigidas al público en general, en las que se compartan con personas no especializadas los conocimientos que se producen en sus respectivos campos.		
Forma de medición: Número de actividades de C y T realizadas en el municipio / Número del personal de ciencia y tecnología		
Fuente de verificación: CITMA municipal		
Frecuencia de medición: Semestral		
Unidad de medida: %		
Resultado esperado: 60%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Fuente: elaboración propia

Una vez descritos los indicadores que se deben evaluar, la autora brinda en el **Anexo 8**, los instrumentos a las organizaciones involucradas y así lograr una correcta emisión de la información que se requiere.

Paso 6. Cálculo del índice de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (IGCTI) en el municipio.

Para calcular el índice se lleva a cabo el Método Kendall a partir del orden de importancia otorgado a cada indicador en la encuesta aplicada a los expertos y así calcular el peso de cada indicador, el resultado se muestra en la tabla 3.11.

Tabla 3.11. Resultados de la aplicación del Método Kendall para determinar los pesos de cada indicador

Codigo	Indicador/Expertos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	$\sum a_i$	Δ	Δ^2
PAsP PCyT	Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT	12	12	13	12	13	13	12	87	38	1444
PEI	Proporción de empresas vinculadas con ciencia e innovación	8	9	8	9	8	9	8	59	10	100
PAP	Porcentaje de asesorías a Proyectos	2	1	2	1	1	2	1	10	-39	1521
PDPI	Proporción de Dr vinculados a proyectos de investigación.	3	3	3	3	3	3	3	21	-28	784
PPC	Porcentaje de profesionales categorizados	6	7	7	7	6	6	7	46	-3	9
FMD	Formación maestría y doctoral	1	2	1	2	2	1	2	11	-38	1444
PPAi+d+i	Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación.	7	6	6	6	7	7	6	45	-4	16
PPi+d+i	Porcentaje de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados	9	8	9	8	9	8	9	60	11	121
PRCyT	Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas	4	5	5	4	4	5	4	31	-18	324
PICI	Proyectos de colaboración internacional por investigador	5	4	4	5	5	4	5	32	-17	289
PPR	Porcentaje de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional	10	11	10	10	11	10	10	72	23	529

PICTI	Presupuestos destinados a la inversión en CTI	11	10	11	11	10	11	13	77	28	784
PScPP CyT	Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT	13	13	12	13	12	12	11	86	37	1369
								$\sum a_{ij}$	637	$\sum \Delta^2$	8734

Fuente: elaboración propia

$$T = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m a_{ij}}{K} = 637/13 \quad T = 49$$

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2 (k^3 - k)} \geq 0,5$$

$$W = 0.979 \approx 0.98$$

Por tanto, el estudio es confiable, de ahí que los pesos de los indicadores se muestran en la tabla 3.12.

Tabla 3.12. Pesos correspondientes a cada indicador.

Indicadores	Pesos
PASPPCyT	0.137
PScPPCyT	0.135
PICTI	0.122
PPR	0.115
PPAi+d+i	0.098
PEI	0.096
PPC	0.073
PPi+d+i	0.069
PICI	0.047
PRCyT	0.045
PDPI	0.031
FMD	0.016
PAP	0.014

Fuente: elaboración propia

Paso 7. Evaluación de los indicadores

No fue posible llevar a cabo el proceso de evaluación de los indicadores debido al corto período de estudio seleccionado para la investigación. Estos deberán ser evaluados por el equipo de trabajo conformado con anterioridad.

A continuación se muestra en el gráfico 3.2 un pronóstico anual realizado sobre el comportamiento que puede tener el índice de gestión, si se cumpliera o no con el resultado planificado para cada uno de los indicadores.

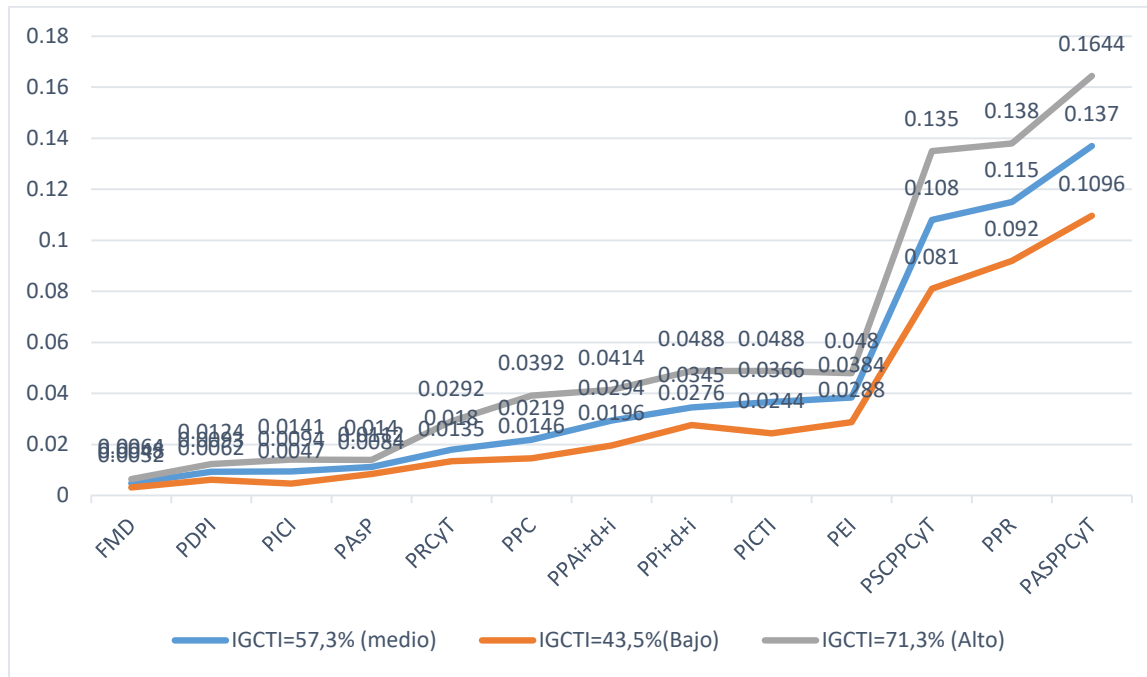


Gráfico 3.2. Pronóstico de índices anuales

Fuente: elaboración propia

La línea gris representa el estricto cumplimiento del resultado planificado para los indicadores propuestos. Estos resultados otorgan un IGCTI del 71.3% (Ec 3.1), que si lo comparamos con la escala de niveles de desempeño de Ramos (2022) , nos muestra que nivel de desempeño de indicadores es alto. Si el resultado planificado para los indicadores disminuye en un 10 % entonces el índice decaería en un 57.3% (Ec 3.2), que significa en la escala un nivel de desempeño medio. Si por otra parte el resultado de cada indicador fuese un 20 % menos del resultado planificado se obtiene un 43,5% (Ec 3.3) que representa un bajo/ débil índice de gestión de ciencia e innovación en el municipio. Estos resultados pueden variar a medida que aumente o disminuya el índice específico de cada indicador.

$$IGCTI = \sum_{j=1}^K W_j \times V_i$$

$$IGCTI = 0.16FMD + 0.031PDPI + 0.047PICI + 0.014PAsP + 0.045PRCyT + 0.073PPC + 0.098PPAidi + 0.069PPidi + 0.122PICTI + 0.096PEI + 0.135PScPPCyT + 0.115PPR + 0.137PAsPPCyT$$

$$(3.1) \quad IGCTI = 0.16 \times (0.40) + 0.031 \times (0.40) + 0.047 \times (0.30) + 0.014 \times (0.50) + 0.014 \times (0.50) + 0.045 \times (0.50) + 0.073 \times (0.40) + 0.098 \times (0.40) + 0.069 \times (0.60) + 0.122 \times (0.40) + 0.096 \times (0.50) + 0.135 \times (0.50) + 0.135 \times (0.50) + 0.115 \times (0.60) + 0.115 \times (0.60) + 0.137 \times (0.60) + 0.137 \times (0.60) = 0.713$$

$$(3.2) \quad IGCTI = 0.16 \times (0.30) + 0.031 \times (0.30) + 0.047 \times (0.20) + 0.014 \times (0.40) + 0.014 \times (0.40) + 0.045 \times (0.40) + 0.073 \times (0.30) + 0.098 \times (0.30) + 0.069 \times (0.50) + 0.122 \times (0.30) + 0.096 \times (0.40) + 0.135 \times (0.40) + 0.135 \times (0.40) + 0.115 \times (0.50) + 0.115 \times (0.50) + 0.137 \times (0.50) + 0.137 \times (0.50) = 0.573$$

$$(3.3) \quad 0.16 \times (0.20) + 0.031 \times (0.20) + 0.047 \times (0.10) + 0.014 \times (0.30) + 0.014 \times (0.30) + 0.045 \times (0.30) + 0.073 \times (0.20) + 0.098 \times (0.20) + 0.069 \times (0.40) + 0.122 \times (0.20) + 0.096 \times (0.30) + 0.135 \times (0.30) + 0.135 \times (0.30) + 0.115 \times (0.40) + 0.115 \times (0.40) + 0.137 \times (0.40) + 0.137 \times (0.40) = 0.435$$

Etapla III. Propuesta de acciones para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación local

Paso 8. Elaboración del informe para reflejar el nivel de ciencia, tecnología y la innovación en la localidad

En este paso se propone el modelo de informe para conocer el estado de la ciencia, la tecnología y la innovación por municipio de manera tal que quede plasmado en ello el plan de acciones de mejora a desarrollar. **(Ver Anexo 9)**

La propuesta de acciones que la autora plantea en la investigación consiste en:

1. Implementación de los instrumentos en el período establecido.
2. Capacitar a los especialistas del CITMA municipal para que sean capaces de entender en qué consisten estos informes y así emitir una correcta información.
3. Revisar miembros y líderes de proyectos, y valorar requisitos para obtención de categorías investigativas.
4. Impulsar las iniciativas de emprendimiento generadas en el municipio.

5. Trabajar integradamente para la promoción de proyectos de investigación.
6. Planificar auditorías, visitas e inspecciones trimestrales a los organismos del municipio para monitorear el cumplimiento de indicadores.
7. Solicitar a las empresas del municipio la emisión de la información requerida al Consejo de la Administración, así como solicitar la inserción de esta solicitud de datos de información dentro de los reportes emitidos constantemente.

Paso 9. Seguimiento y control

Es necesario monitorear cada uno de los indicadores que fueron propuestos para poder elevar el índice de gestión. Con respecto a la gestión del indicador de proyectos, el Gobierno municipal afirma que en los últimos años se generan atrasos en el tiempo de entrega de las propuestas, debido, entre otras causas, a que el tiempo previsto para la convocatoria no es suficiente (a los investigadores no les alcanza el tiempo para formular sus propuestas). Asociado a ello, un gran número de profesionales no poseen suficiente fondo de tiempo, mientras que otros no poseen todos los conocimientos sobre formulación de proyectos, lo que obliga a continuas visitas a los especialistas de Ciencias e Innovación Tecnológica que provoca múltiples atrasos en el proceso.

Debido a esta situación la autora le propone al gobierno municipal un cronograma de actividades a desarrollar en el proceso de convocatoria de proyectos, para lograr su efectividad y que disminuyan los atrasos. Como fecha de inicio se tomó el mes de enero, (fecha en que se abrirá la próxima convocatoria a proyectos) se incluye la jornada laboral de 8 horas y se descuentan días feriados y sábados y domingos.

En la tabla 3.13 se muestran todas las tareas que comprenden el proceso de convocatoria de proyectos, la secuencia y duración para llevarlas a cabo.

Tabla 3.13. Actividades a desarrollar en el proceso de convocatoria de proyectos.

No	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	Lanzamiento de la Convocatoria de Proyectos	80 días	—
2	Recepción de las propuestas de proyectos	60 días	1
3	Entrega de las propuestas al Consejo Técnico municipal	60 días	2
4	Evaluación de los proyectos por el Consejo Técnico	60 días	2
5	Confección de la Cartera de Proyectos, para los proyectos aprobados	10 días	4

Fuente: elaboración propia

Con los datos anteriores definidos y con el empleo del software Microsoft Project se pudo programar las actividades del proyecto en el tiempo y determinar su duración mediante el diagrama de Gantt que se muestra en la figura 3.2.

Según lo programado el proceso debe iniciar el 15/01/2024 y la conformación de la Carpeta de Proyectos del municipio el 22/10/2024, con una duración de 270 días.

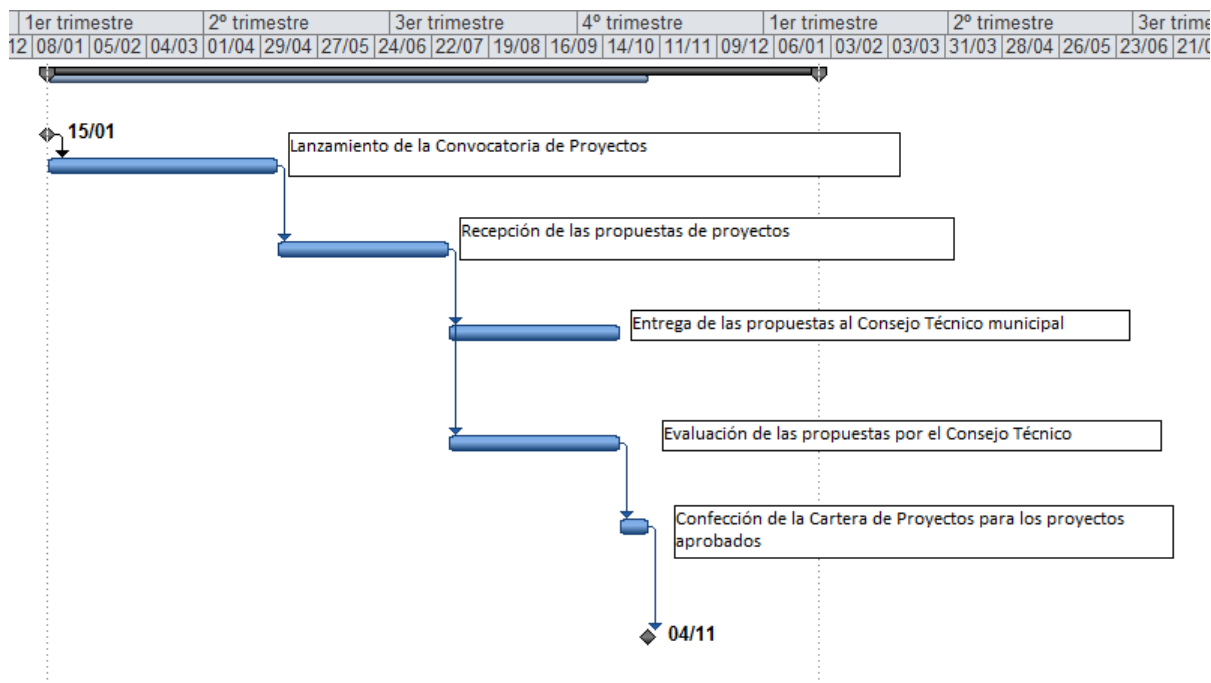


Figura 3.2. Planificación del lanzamiento de convocatoria.

Fuente: elaboración propia

Este cronograma fue planificado para los proyectos que son evaluados por el Consejo Técnico, los proyectos institucionales son evaluados por sus respectivos Consejos, y ellos pueden hacerle modificaciones al cronograma según su conveniencia. Todos los proyectos deben responder a prioridades nacionales, territoriales o las propias de cada institución. El **Anexo 10** muestra las prioridades territoriales.

Conclusiones parciales del Capítulo III

1. Se logra contribuir a la gestión de CTI en el municipio, al aplicar un procedimiento que dio como resultado, una propuesta de indicadores a evaluar a partir del próximo año, con un resultado planificado para cada uno de ellos que garantiza un alto índice de gestión.
2. La aplicación de algunas herramientas como la encuesta permitió recolectar datos importantes como la opinión de una parte de la población sobre la gestión de CTI en el

municipio, a través del método Delphi se logró seleccionar los indicadores de gestión por el voto de los expertos, gracias a el método Kendall se obtuvieron los pesos de los indicadores, y se proyectó la próxima convocatoria a proyectos a través del Diagrama Gantt.

3. La propuesta de instrumentos, así como la propuesta de acciones permite mejorar significativamente la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio.

Conclusiones generales

1. El análisis de los aspectos teóricos y metodológicos valorados en la investigación facilitan el estudio de los indicadores pues se realiza una revisión de numerosas fuentes bibliográficas, que abordan la temática, lo que permite evaluar el criterio de diferentes autores, para así validar la situación actual de la temática en el mundo y especialmente en Cuba.
2. La pertinencia del problema científico planteado se corrobora en la propuesta del procedimiento para la creación de un conjunto de indicadores capaces de evaluar la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en una localidad.
3. Las etapas del procedimiento brindaron como resultados fundamentales:
 - Diagnóstico de innovación en el municipio Colón.
 - Elaboración de un conjunto de indicadores como instrumentos para evaluar la gestión de la CTI local basado en el estudio de diversas bibliografías referentes al tema.
 - Elaboración de un pronóstico que identifica el valor del IGCTI si se cumple o no con el resultado palmificado para cada indicador
 - La propuesta de un plan de acciones que garantice una mejor gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en la localidad.
 - Programación de la convocatoria de proyectos para el próximo año
 - La propuesta de instrumentos, que faciliten la entrega al Consejo de la Administración de la información requerida, a cada organismo involucrado en el proceso de evaluación de los indicadores.
 - La propuesta de una estructura de informe a entregar al CITMA municipal que permita visualizar el comportamiento de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio
4. La aplicación parcial del procedimiento en el contexto del desarrollo de la Tesis de Diploma, en el municipio Colón, tributa al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Recomendaciones

1. Aplicar de forma íntegra la metodología propuesta para gestionar la ciencia y la innovación en el municipio de Colón.
2. Emplear el cronograma propuesto para la convocatoria de proyectos.

Referencias bibliográficas:

1. Alcívar, A. N. (2021). *Sistema de indicadores de innovación para medir su incidencia en la gestión del hotel mantahost de la ciudad de Manta*. [Informe de trabajo de titulación previa a la obtención del título de Ingeniero en Turismo., Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.].
2. Alonso, A., Llanes, O., Michelena, E., Fleitas, M., & Serra, R. (2017). Gestión de la ciencia en la universidad: caso de estudio CUJAE. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería.*, 25(2), 277-288.
3. Arnold, T., Castro, P., & Verdugo, M. (2008). *Conceptos básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. (1 ed.).
4. Bertieri, J. R., Villamarín, J. M., & Sáenz, F. (2012). Organizaciones, niveles y territorio en la perspectiva de un modelo de gestión de los Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://doi.org/10.13140/2.1.3934.5922>
5. Bragado, V., Enciso, V. L., & Muñoz, N. (2023). La contratación pública responsable. Una propuesta de indicadores de innovación y desarrollo. *Revista Internacional de Tecnología Ciencia y Sociedad.*, 14, 2-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.37467/revtechno.v14.4832>
6. Cabezas, A. (2019). *Metodología para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación desde la perspectiva de la gestión local integrada. Estudio de caso municipio Cárdenas*. [Tesis en opción al Título de Ingeniero Industrial.,
7. Camero, L. B. (2019). *Procedimiento Para La Planificación, Seguimiento Y Control De Proyectos De Investigación e Innovación*. [Tesis en opción al título de ingeniero industrial.,
8. Castro, A. (2019). *Tecnología para la Gestión de Ciencia e Innovación en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas*. [Tesis en opción al título de Máster en Administración de Empresas Mención Gestión de la Producción y los Servicios.,
9. Castro, N. A., & Rajadel, O. N. (2015). El desarrollo local, la gestión de gobierno y los sistemas de innovación. *Universidad Y Sociedad.*, 7(2), 63-72. <http://rus.ucf.edu.cu/>

10. Chamorro, C. D. (2014). Conceptos de ciencia, técnica y tecnología para el diseño de objetos técnicos. *Revista Académica de Artes, Comunicación, Diseño y Arquitectura*, 0(14), 224-235.
11. CITMA. (2018). Resolución No. 210/2018. *Gaceta Oficial*, 1. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-210-de-2018-de-ministerio-de-cienciatecnologia-y-medio-ambiente>
12. Díaz-Canel, M. (2021). ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba.*, 11(1).
13. Díaz-Canel, M., & Fernández, A. (2020). Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Retos de la Dirección.*, 14(2), 2-28. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1069>
14. Díaz-Canel, M., Núñez, J., & Torres, C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Cooperativismo y Desarrollo*, 8(3), 367-387. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/372>
15. Díaz, G. (2019). *Mejora de la Gestión de la Producción Científica en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial Universidad de Matanzas, Universidad de Matanzas.].
16. Finquelievich, S., & Feldmam, P. (2015). Innovación y ciudades en la sociedad de la información. Ciencia, tecnología y políticas públicas. *Cuaderno urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*, 18(18), 169-190.
17. Fornet, E., Guerra, K., De la Cruz, A., & Reyes, A. (2021). GESTIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: APOORTE DE LA ANEC-HOLGUÍN. *Ekotemas: Revista Cubana de Ciencias Económicas*, 7, 124. <http://www.ekotemas.cu>
18. García, L. (2008). Aproximación epistemológica al concepto de ciencia: una propuesta básica a partir de Kuhn, Popper, Lakatos y Feyerabend. *Andamios*, 4(8), 185-212.
19. Gomez, G. (2023). Revisión de la conceptualización de la tecnología en el contexto educativo y su enseñanza en Mexico . *Secundarias Tecnicas, Chiapas.*, 8.

20. González, E., Pérez, O., Morales, M., De Armas, A. C., Guzmán, M., & Concepción, D. (2021). Gestión de ciencia e innovación tecnológica en la industria de procesos químicos mediante la actividad de posgrado. *Revista Universidad y Sociedad.*, 13(5), 65-73.
21. Gonzales, G. (2020). La gestión de la Ciencia e Innovación y la formación doctoral en Cuba. Experiencias en las ciencias de la educación. . *Teuken Bidikay* 11, 94. <https://doi.org/10.33571/teuken.v11n17a5>
22. Greenhalgh, C., & Rogers, M. (2010). *Innovation, Intellectual Property, and Economic Growth* (Course Book ed.). Princenton University Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/9781400832231>
23. Guerra, K., Moreno, M., Fornet, E., & Torres, M. E. (2013). La gestión de programas y proyectos territoriales de ciencia e innovación en el sector de la salud pública de Holguín, Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud.*, 24(4), 443-455.
24. Hernández, A., Ramos, G., Garay, M. I., Hernández, L., Rodríguez, M. M., Piedra, B., Cárdenas, D., Castañeda, Y., Díaz, L., Camero, L., & Díaz, G. (2019). Manual De Los Procesos Y Procedimientos De Ciencia E Innovación Tecnológica. <https://www.researchgate.net/publication/337474182>
25. Hernández, A., Ramos, G., Garay, M. I., & Medina, Y. E. (2020). Metodología para la gestión de la ciencia, la innovación y la calidad en salud integrando enfoques de procesos, de proyectos y del conocimiento.
26. Ísmodes, E., & Carpio, J. (2019). Peru's innovation system: Characterization based on a model structured according to three operational levels., (2), 4-27.
27. Jiménez, B. (2011). *Procedimiento de evaluación y mejora de la gestión de la Tecnología y la Innovación en hoteles todo incluido*. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas., Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"]. Matanzas.
28. Lao, Y. O., Pérez, M. C., & Marrero, F. (2016). Procedimiento para la selección de la Comunidad de Expertos con técnicas multicriterio. *Ciencias Holguín.*, 22(1), 1-16. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181543577003>

29. León, O. A., & Palma, E. N. (2018). Aplicación de las Tecnologías de Información y comunicación en los procesos de innovación empresarial. Revisión de la literatura. *I+ D Revista de Investigaciones.*, 11(1), 157-166.
30. Lubo, D. R., & Castrillón, M. (2020). Impacto de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo empresarial del Distrito Especial Turístico y Cultural de Riohacha, La Guajira. In S. Romero & J. Quintero (Eds.), *Memorias. Primer coloquio de gestión de la tecnología y la innovación 2020 Riohacha, La Guajira - Colombia* (pp. 50-51).
31. Maricato, J. M., & Macedo, D. J. (2022). Influencia de los manuales de la OCDE y de la RICYT en la literatura científica y sus contribuciones para la construcción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Interamericana de Bibliotecología.*, 45(2), 2-16. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n2e336890>
32. Martínez, M., & Jaya, A. (2019). La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior: trayectoria y desafíos. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.*
33. Martínez, M., Romero, P. L., González, M., & Guerra, R. M. (2021). Propuesta de indicadores integradores para la autoevaluación de entidades de ciencia, tecnología e innovación. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 17(2), 179-192.
34. Medina, A., Nogueira, D., Hernández, A., & Comas, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342.
35. Mesa, R., & Gonzáles, H. R. (2021). Modelo de Gestión de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas.*, 14(6), 127-143
36. Moreno, I. (2018). *Propuesta de Sistema de Vigilancia Tecnológica para la Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas* [Diploma, Universidad de Matanzas., Cuba.
37. Nieto, M. L. (2015). Estudio de tendencias del desarrollo regional: Ciencia, tecnología e innovación en Risaralda. In *Estudios de Tendencias desde la Educación Superior.* (pp. 126-163).

38. Núñez, J., & Montalvo, L. F. (2013). La política de ciencia, tecnología e innovación en la actualización del modelo económico cubano: evaluación y propuestas. *Economía y Desarrollo.*, 150(2), 40-53.
39. ONEI. (2021). Anuario Estadístico de Cuba. Año 2020 Enero-Diciembre 2020. . <http://www.onei.gob.cu/node/16275>
40. Ortiz, S., & Pedroza, A. (2006). What is innovation and technology management? *Journal of Technology Management & Innovation.*, 1(2), 64-82. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84710206>
41. Osorio, G. A., & Ciro, L. A. (2023). *Diseño del plan estratégico municipal de ciencia, tecnología e innovación (pemcti) para el municipio de San Roque - Antioquia.* [Maestría en Administración., Universidad de Medellín].
42. Pérez, S., Moreno, F., & Padrón, T. (2018). La innovación tecnológica y la investigación de mercado en el sistema empresarial cubano. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 368-371. <http://rus.ucf.edu.cu/index>
43. Ramírez, J., & Guerra, R. (2017). La Gestión de la I+D+I: Una decisión estratégica. *Revista Cubana De Ciencias Económicas-EKOTEMAS*, 3(3), 25-30. <http://www.anec.cu/ekotemas>
44. Rammert, W. (2023). Relaciones que constituyen la tecnología y los medios que hacen las diferencias: Hacia una teoría social pragmática de la tecnificación. *RelSpan-Para aprender.*
45. Ramos, G. (2022). *Gestión del desempeño del Sistema de Ciencia e Innovación enfocado a los procesos académicos en Salud.* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas., Universidad de Matanzas.].
46. Rodríguez, C. (2023). Desarrollo de sistemas de innovación: El caso barranquilla. *Revista Tajamar.* , 1(1), 56-64.
47. Rodríguez, R., & Socorro, A. (2021). Reflexiones respecto a modelos y procesos de gestión de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad Metropolitana de Ecuador*, 4(2), 9. revista@umet.edu.ec

48. Rojo, M., Padilla, A., & Riojas, M. (2019). La innovación y su importancia. *REVISTA CIENTÍFICA QUITO-ECUADOR*, 6(1), 13.
49. Rózga, R. (2009). Regional system of innovation: a space for the developemnt of SME, the case of the machine shops. *MPRA: Munich Personal RePEc Archiv*, 20-33. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31984/>
50. Rubio, J. E., & Esparza, R. (2016). ¿Qué es Tecnología? Una aproximación desde la Filosofía: Disertación en dos movimientos. *Revista humanidades*, 6(1), 1-43 <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/humanidades>.
51. Saavedra, C. E., Figueroa, C., & Sánchez, P. A. (2021). Acercamiento teórico al concepto de tecnología desde la educación en tecnología. *Revista Boletín Redipe.*, 10(5), 110-120.
52. Sancho, R. (2002). Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. *ECONOMÍA INDUSTRIAL*, (343), 97-109.
53. Triana, Y., García, M., Díaz, M., & Ferragut, E. (2021). Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación: integración de actores para el desarrollo. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(2).
54. Valdés, M., Garza, R., Pérez, I., Gé, M., & Chávez, A. R. (2015). Una propuesta para la evaluación del desempeño de los trabajadores apoyada en el uso de técnicas cuantitativas. *Ingeniería Industrial.*, XXXVI(1), 48-57.
55. Valenzuela, A. D. (2022). *Diseño de un procedimiento que garantice una adecuada compensación y remuneración del trabajo en la floristería Varaflor* [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial. , Universidad de Matanzas.].
56. Wilches, M. (2017). *Introducción a La Ciencia*. (1 ed.). Universidad Católica de Oriente.
57. Zavala, R., & Edouard, F. (2015). Ficha Metodológica: Categorización del entorno Municipal FAO. *Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. .

58. Zavarce, F. (2021). Indicadores de innovación social en las comunidades venezolanas y sus componentes principales. *Observador del Conocimiento.*, 6(4).

Anexos

Anexo 1. Procedimientos consultados para la Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Cabezas (2019)	Castro (2019)	Hernández et al. (2020)	Ramos (2022)
<p>Etapa I. Diagnóstico de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local Paso 1. Caracterización del objeto de estudio Paso 2. Recopilación de información base Paso 3. Análisis de indicadores que gestionen la ciencia, la tecnología y la innovación en estudios precedentes</p> <p>Etapa II. Evaluación de la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación local Paso 4. Conformación del equipo de trabajo Paso 5. Selección de indicadores para la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación del objeto de estudio Paso 6. Evaluación de los indicadores Paso 7. Cálculo del índice de gestión de la ciencia, la</p>	<p>Fase I. Planificación Etapa 1. Diagnóstico Estratégico de la Gestión de Ciencia e Innovación Paso 1. Creación del Grupo de Gestión de Ciencia e Innovación de la UCMM. Paso 2: Caracterización Paso 3. Evaluación integrada de Innovación. Paso 4. Análisis del Entorno Paso 5. Análisis Prospectivo Paso 6. Clima Organizacional</p> <p>Etapa 2. Definición y descripción de los procesos Paso 1. Identificación de los procesos Paso 2. Confección del mapa de procesos Etapa 3. Identificación de las necesidades y líneas de Investigación Paso 1. Identificación de las necesidades Paso 2. Definición de prioridades Paso 3. Identificación de las líneas de investigación</p>	<p>Fase I: Planificación Etapa 1: Diagnóstico estratégico y prospectivo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Paso 1: Análisis de la misión, visión y objetivos estratégicos-variables claves Etapa 2: Análisis y actualización de las líneas de investigación Paso 1: Identificación del banco de problemas Paso 2: Definición de las prioridades de investigación Etapa 3: Evaluar el desempeño global</p> <p>Fase 2: Organización Etapa 4: Análisis y ejecución de los procesos Paso 1: Selección de procesos de investigación y desarrollo. Paso 2: Evaluación del estado actual de los procesos Etapa 5: Análisis y organización de los procesos Paso 1: Programación de la entrega de proyectos</p>	<p>Fase 1. Planificación del Sistema de desempeño Etapa 1. Selección del personal Etapa 2. Formación del personal Etapa 3. Diagnóstico del desempeño actual del Sistema de la Ciencia y la Innovación Paso 1. Revisar el desempeño del Sistema de Ciencia y la Innovación Paso 2. Analizar el desempeño del Sistema de Ciencia e Innovación Etapa 4. Diseño del Sistema de Gestión del Desempeño Paso1. Definir los objetivos y metas del Sistema de Gestión del Desempeño Paso 2. Analizar los procesos Paso 3. Seleccionar los Indicadores clave de desempeño Paso 4. Diseñar el índice integral Paso 5. Diseñar índices de desempeño</p>

<p>tecnología y la innovación (IGCTI) en el municipio</p> <p>Etapa III. Propuesta de acciones para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación local</p> <p>Paso 8. Elaboración del informe para reflejar el nivel de ciencia, tecnología y la innovación en la localidad</p> <p>Paso 9. Seguimiento y control</p>	<p>Paso 4. Monitoreo de las líneas de investigación apoyadas en la Vigilancia</p> <p>Fase II. Organización</p> <p>Etapa 1. Diseño y lanzamiento de la convocatoria de proyectos</p> <p>Etapa 2. Presentación y evaluación de proyectos</p> <p>Etapa 3. Conformación de la cartera de proyecto</p> <p>Etapa 4. Ejecución</p> <p>Paso 1. Ejecución del proyecto</p> <p>Paso 2. Protección</p> <p>Paso 3. Generalización</p> <p>Fase III. Control y Mejora</p> <p>Etapa 1. Cuadro de Mando Integral</p> <p>Paso1. Diseño del CMI</p> <p>Paso 2. Evaluación del sistema de indicadores del CMI</p> <p>Etapa 2. Propuesta de Mejoras</p>	<p>Paso 2: Recepción de las propuestas de proyectos</p> <p>Paso 3: Clasificación preliminar de las propuestas</p> <p>Paso 4: Evaluación ex ante de los proyectos</p> <p>Paso 5: Conformación de la cartera de proyectos</p> <p>Etapa 6: Sistema de alerta para la categorización de investigadores</p> <p>Paso 1: Procedimiento para categorización científica.</p> <p>Paso 2: Identificación de candidatos a categorización científica</p> <p>Fase 3: Seguimiento y control</p> <p>Etapa 7: Monitoreo</p> <p>Paso 1: Establecer vigilancia para la investigación.</p> <p>Paso 2: Establecer seguimiento</p> <p>Paso 3: Evaluación del desempeño</p> <p>Fase 4: Mejora</p> <p>Etapa 8: Plan de mejora</p> <p>Paso 1: Identificar oportunidades de mejora</p> <p>Paso 2: Modelar los impactos de la mejora</p>	<p>Fase 2. Documentación de procesos, información y recursos</p> <p>Etapa 1. Documentación de los procesos del Sistema de Ciencia e Innovación</p> <p>Paso 1. Representar los procesos</p> <p>Paso 2. Documentar los procesos</p> <p>Etapa 2. Organización y análisis de la información y el conocimiento</p> <p>Paso 1. Organizar los recursos necesarios para registrar la información</p> <p>Paso 2. Establecer monitoreo y búsqueda de información</p> <p>Paso 3. Definir registros para procesar información y conocimiento útil</p> <p>Fase 3. Evaluación del desempeño</p> <p>Etapa 1. Realización de las Auditorías académicas y calidad</p> <p>Paso 1: Preparar la auditoría</p> <p>Paso 2: Realizar la Auditoría</p> <p>Paso 3: Presentar los resultados</p> <p>Etapa 2. Evaluación de los costos de calidad</p> <p>Paso 1. Definir las actividades relevantes dentro del proceso</p>
---	---	---	---

			<p>Paso 2. Diseñar el sistema de gestión de los costos de la calidad</p> <p>Paso 3: Evaluar la incidencia de los costos de conformidad y no conformidad sobre los costos totales de calidad.</p> <p>Etapas 3. Evaluación de la satisfacción del usuario</p> <p>Paso 1. Organizar el trabajo</p> <p>Paso 2. Medir y analizar la calidad percibida</p> <p>Fase 4. Desarrollo del seguimiento y la mejora</p> <p>Etapas 1. Detección de oportunidades de mejora</p> <p>Paso 1. Analizar el estado actual del proceso</p> <p>Paso 2. Determinar las causas</p> <p>Etapas 2. Determinación de las acciones de mejora</p> <p>Paso 1: Establecer las acciones de mejora</p> <p>Paso 2. Realizar las acciones de mejora</p> <p>Paso 3. Evaluar el cumplimiento de las acciones de mejora</p>
--	--	--	---

Anexo 2. Cuestionario presentado a la comunidad.

Estimado compañero(a):

El cuestionario que se le presenta a continuación tiene como objetivo la obtención de información útil para la investigación sobre la Gestión de la Ciencia; la Tecnología y la Innovación en su localidad, por lo cual se solicita su cooperación. Sus respuestas serán tratadas confidencialmente.

Podría indicarnos:

Sexo: F___ M___

Edad: De 18-35___ De: 36-45___ De: 46-60___ De: 61-70___ De: 71-80___ Mayor de 81___

Nivel escolar: Doctor en Ciencias ___ Master en Ciencias ___ Nivel Superior___ Nivel Medio Superior ___ Técnico Medio ___ Secundaria Básica ___ Primaria ___ Sin nivel escolar ___

Ocupación: Dirigente___ Trabajador estatal ___ Trabajador por cuenta propia___ Jubilado ___ Estudiante ___ Desvinculado ___ Ama de casa___

1-¿Ha participado en algún trabajo investigativo o en algún proyecto local? En caso de ser afirmativa su respuesta, escriba en cuáles.

Muchas veces___ Pocas veces___ Nunca___

2-¿Cree usted que el municipio tiene en cuenta la innovación como estrategia y la considera como un factor clave de éxito?

Muchas veces___ Pocas veces___ Nunca___

3-¿El gobierno local está comprometido y ofrece pleno apoyo a las actividades de innovación?

Muchas veces___ Pocas veces___ Nunca___

4- ¿Se fomenta la creatividad en la comunidad y se aprovecha todo el potencial de sus directivos y trabajadores?

Muchas veces___ Pocas veces___ Nunca___

5-Indique la frecuencia con que ocurren nuevos o mejorados productos/servicios en la comunidad:

Muchas veces___ Pocas veces_____ Nunca_____

6-¿El diseño y desarrollo de nuevos productos/servicios se lleva a cabo en función de las necesidades de la población?

Muchas veces___ Pocas veces_____ Nunca_____

7-¿El gobierno aprovecha sistemáticamente las sugerencias y quejas de clientes para generar innovaciones de producto o proceso?

Muchas veces___ Pocas veces_____ Nunca_____

8- ¿Se dedican recursos humanos, financieros y materiales significativos a la innovación en la localidad?

Muchas veces___ Pocas veces_____ Nunca_____

9- ¿Cómo valora usted la Gestión de la CTI en su localidad?

Buena_____ Regular_____ Mala_____

10-¿Cuáles de estos elementos constituyen obstáculos a la innovación en la comunidad según su criterio?

Escasez de recursos económicos___

Falta de acuerdo entre autoridades locales ___

Falta formación de la población___

Falta información sobre tecnologías ___

No existen centros o grupos impulsores de innovación local___

Otros ¿Cuáles?

Gracias por su valiosa cooperación

Anexo 3. Cuestionario para el Método de expertos

Con motivo de una investigación sobre indicadores propuestos en documentos normativos, informes de los organismos reguladores que son utilizados para medir de forma general el desempeño del sistema de ciencia e innovación. El equipo que integra el estudio está interesado en su colaboración como experto, para lo cual resultaría de gran utilidad si accediera al llenado del cuestionario siguiente:

Nombre y Apellidos: _____

Profesión: _____ Años de experiencia: _____

Institución donde labora: _____

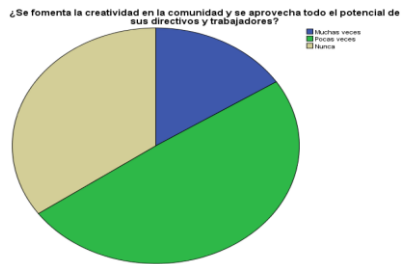
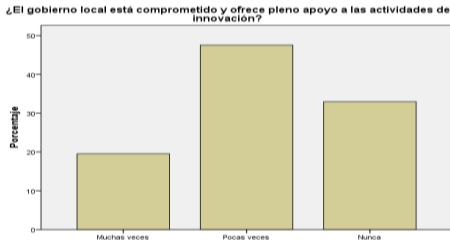
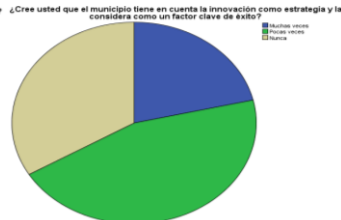
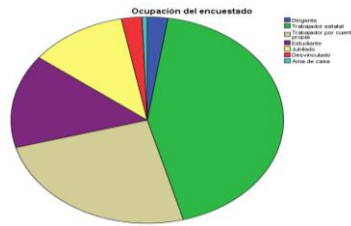
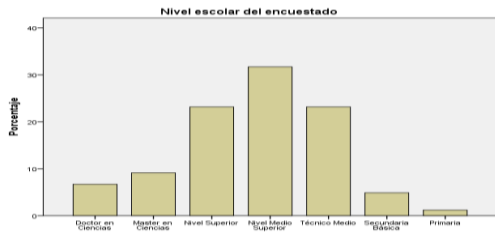
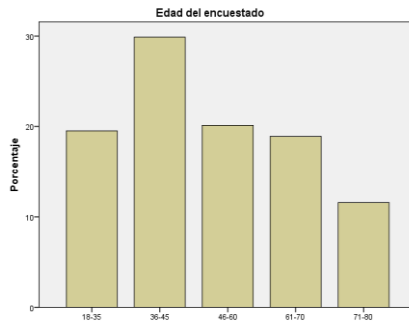
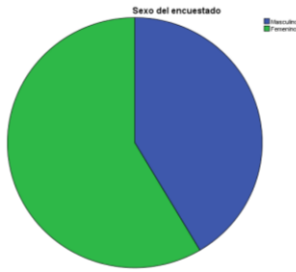
Orientaciones: A continuación, se proponen un grupo de características o competencias que debe poseer un sujeto para calificarlo como experto en el ámbito de un problema concreto; marque de 1 a 10(1 es mínimo, 10 es máximo) si considera que las posee.

Características	Votación
Conocimiento	
Competitividad	
Disposición	
Creatividad	
Profesionalidad	
Capacidad de análisis	
Experiencia	
Intuición	
Nivel de Actualización	
Espíritu de Colectividad	

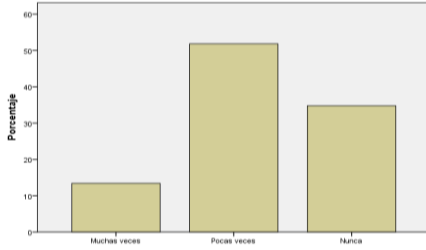
Atendiendo a las fuentes de argumentación a partir de la cual el sujeto adquiere sus conocimientos referidos a un problema concreto, marque con una X las categorías de Alto, Medio y Bajo según considere.

	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Fuente de Argumentación			
Estudios teóricos realizados			
Experiencia obtenida			
Conocimientos de trabajos en el país			
Conocimientos de trabajos en el exterior			
Consulta bibliográfica			
Cursos de actualización			

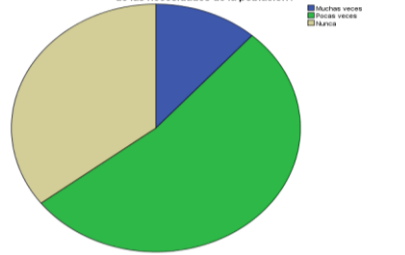
Anexo 4. Resultados de la encuesta a través del SPSS



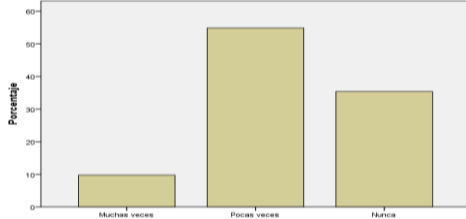
Indique la frecuencia con que ocurren nuevos o mejorados productos/servicios en la comunidad.



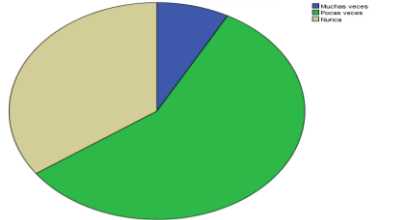
¿El diseño y desarrollo de nuevos productos/servicios se lleva a cabo en función de las necesidades de la población?



¿El gobierno aprovecha sistemáticamente las sugerencias y quejas de clientes para generar innovaciones de producto o proceso?



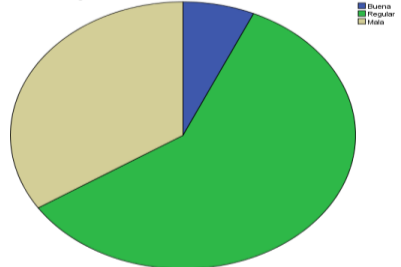
¿Se dedican recursos humanos, financieros y materiales significativos a la innovación en la localidad?



¿Cuáles de estos elementos constituyen obstáculos a la innovación en la comunidad según su criterio?



¿Cómo valora usted la Gestión de la CTI en su localidad?



Anexo 5. Indicadores de Ciencia tecnología e innovación según varios autores

Finquelievich and Feldmam (2015)	
Indicadores	
Tipo de innovación	
Competitividad y crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> • Número de patentes • Cantidad de investigadores (ámbito público y privado) • Cantidad de graduados de universidades públicas y privadas en el territorio • Número de proyectos de investigación en I + D • Inversión pública en I + D • Cantidad de empresas vinculadas con la CyT (pymes, grandes empresas y multinacionales con oficina en la ciudad) • Instalación de parques o polos científico-tecnológicos y sus dimensiones: cantidad de puestos de trabajo, dimensiones espaciales, cantidad de horas de actividad, etc. • Número de bienes y servicios TIC de producción local
Innovación social	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de investigación vinculados con la economía solidaria, desarrollo sostenible, preservación del medio ambiente, desarrollo endógeno, etc. • Proyectos de apoyo a pequeños y micro productores, a emprendedores individuales, etc. (de empresas, gobierno local y ONG) <ul style="list-style-type: none"> • Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT (en la etapa de diseño o en la etapa de implementación) • Establecimiento de redes y alianzas entre actores de la innovación • Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT (consultas, talleres, conferencias y diversas formas de participación) • Grado de articulación con otras políticas: sociales, educativas, comerciales, industriales, de salud, etc. • Articulación entre lo local, regional, provincial y nacional • Proyectos de voluntariado desarrollado por las universidades que incluyan proyectos relacionados con la CyT (formación en programación destinada a poblaciones vulnerables de la ciudad, talleres o seminarios sobre programas o aplicaciones puntuales para la formación laboral, etc.)
Actores	
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de patentes producidas • Cantidad de investigadores • Número de proyectos de investigación en I + D • Número de bienes y servicios TIC de producción local • Interacción entre empresas de polos tecnológicos y empresas externas a ellos
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión pública en I + D (% del gasto público municipal) • Indicadores de innovación en el área de gobierno electrónico

Universidades	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de graduados de universidades públicas en el territorio en carreras afines a la CyT • Cantidad de proyectos de extensión universitaria vinculados con la CyT • Cantidad de investigadores • Número de licencias • Transferencia de conocimientos con empresas
Sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos desarrollados por ONG u organizaciones sociales vinculados con la inclusión digital o innovación social • Participación en proyectos de la universidad, empresas o gobierno vinculados con la innovación en bienes y servicios TIC • Impactos de iniciativas innovadoras gubernamentales y empresarias sobre la población (percepción)
Impactos sobre el territorio	
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto del desarrollo ID local en otros lugares/escalas: intercambios o transferencia de conocimientos, bienes o personal hacia otros centros de desarrollo. • Concentración territorial del conocimiento: formación de investigadores/trabajadores externos; publicaciones de papers; organización de eventos científicos, etc. • Nuevas infraestructuras (vialidad, conectividad, equipamientos urbanos, etc.) • Vínculo con políticas de inclusión • Promoción del desarrollo local
Martínez et al. (2021)	
CONTEXTO	INDICADOR
Contexto institucional y pertinencia	Diseño estratégico
	Sistemas de calidad y gestión implementados
Vinculación	Relaciones interinstitucionales y con otras organizaciones
Recursos humanos	Personal en la actividad de ciencia e innovación (por genero)
	Cultura organizacional
Recursos financieros	Recursos financieros destinados a las actividades de I+D+i
	Presupuestos destinados a la inversión en CTI
Recursos informáticos	Estado de informatización de la actividad de ciencia e innovación y actividades de apoyo
	Visibilidad, acceso y prestación de servicios en la red nacional y otras redes
	Grado de satisfacción del personal de la actividad de ciencia e innovación y apoyo con los servicios informáticos y de informatización existente
	Gestión de la información y el conocimiento como parte de un sistema de inteligencia colaborativa en red gestionado por los Observatorios Infotecnológicos
Infraestructura	Aseguramiento de las actividades sustantivas en los procesos de I+D+i
	Proyectos de I+D+i ejecutados y por ejecutar
	Servicios científico-técnicos en ejecución

Misión de la ECTI con relación a los proyectos de I+D+i	Planificación, seguimiento y control de los proyectos
	Implementación de los resultados de los proyectos de I+D+i
	Adquisición de conocimientos
Formación y capacitación científica y tecnológica	Formación de maestría y doctoral
	Entrenamiento especializado para personal
Impacto ambiental	Impacto de la gestión de bienes y servicios y procesos organizacionales en el medio ambiente
Bibliometría	Visibilidad de los investigadores
Impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación	Impacto social de las innovaciones de bienes y servicio
	Impacto económico en los procesos
	Impacto económico organizacional
Patente	Índice de difusión tecnológica
	Tecnología en bienes de capital
	Propiedad industrial
Transferencia de tecnología	Especialización y transferencia vertical de tecnología (interna)
	Transferencia horizontal de tecnología (externa)
	Exportación de tecnología
Camero (2019)	
Indicadores	Medición
Indicadores de Resultados	
Cantidad de PAP y PI del total de proyectos	
No. de Proyectos Nacionales aprobados / No. de Proyectos presentados a la convocatoria * 100	B=100% de los proyectos
No. de proyectos institucionales en correspondencia con las Prioridades Locales de Investigación en Salud / No. de proyectos institucionales X 100.	B= 100% de los proyectos
Grado de correspondencia con las líneas de investigación	B= 100% de las líneas
Grado de correspondencia con los Programas Nacionales	B= 100% de los programas
No de Proyectos de innovación / Total de PAP	
Exigencia Técnico-Organizativa	
Tiempo de entrega de las propuestas de proyectos ($Tr\alpha = t_{med} + b' * \sigma$)	$Tr\alpha > Tr\text{ plan}$
ONEI (2021) y CITMA (2018)	
Organización que publica	Indicadores
Oficina Nacional de Estadística	-Trabajadores físicos en la actividad de ciencia y tecnología según nivel educacional - Trabajadores físicos en la actividad de ciencia y tecnología según categoría ocupacional

	<ul style="list-style-type: none"> - Gasto total en actividades de ciencia y tecnología por tipo de actividades -Gastos corrientes en actividades de ciencia y tecnología por fuente de financiamiento -Inversiones ejecutadas en la actividad de ciencia e innovación tecnológica por componentes -Títulos de publicaciones seriadas - Patentes de invenciones solicitadas y concedidas en Cuba -Registros de dibujos y modelos industriales solicitados y concedidos en Cuba -Patentes de invención por países
CITMA	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura y composición de los recursos humanos -Existencia y funcionamiento del Consejo Científico según la regulación establecida -Participación en programas y proyectos -Impacto de los resultados alcanzados en los últimos tres años, en las dimensiones económicas, sociales, ambientales y científico-tecnológicas -Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas con factor de impacto por investigador / año (indicadores de Scimago) -Patentes, modelos industriales, marcas y derechos de autor obtenidos por las entidades en los últimos tres años -Premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional obtenidos por las instituciones en los últimos tres años -Otros utilizados por CITMA en la Encuesta Nacional de Innovación con base en indicadores de innovación recogidos en el Manual de Oslo y Bogotá.
Ramos (2022)	
Nombre del indicador	Formula del indicador
Índice de incorporación de profesores a proyecto	Total de profesores insertados anualmente a proyectos / Total de Profesores del claustro universitario
Índice de generación de impactos	Total de impactos (científicos, sociales y extensionistas) reportados por proyectos en el semestre. / Total de Proyectos de Investigación (Total de Proyectos Asociados a Programas (P.A.P) + Total de Proyectos No Asociados a Programas (P.N.A.P))
Índice de participación de Dr.C. en proyectos de investigación	Total de Dr.C. insertados como líderes de proyectos de investigación / Total de Proyectos de Investigación (Total de Proyectos Asociados a Programas (P.A.P) aprobados+ Total de Proyectos No Asociados a Programas (P.N.A.P))
Porcentaje de (P.A.P) aprobados	Total de Proyectos (P.A.P) aprobados en la Convocatoria / Total de proyectos presentados a convocatoria
Índice de asesoría Proyecto	No de asesorías en el año para diseñar proyectos / Total de asesorías
Índice de categorización	Total de profesionales categorizados en el año / Total de profesionales identificados en el año

Índice de ejecución del presupuesto por proyectos	Total del presupuesto ejecutado por proyecto en el semestre / Total de presupuesto que demandan los proyectos de investigación
Tiempo de desarrollo	Total de tiempo empleado en la captación + Total de tiempo empleado en la verificación Total de tiempo empleado en la confección de expedientes de investigador
Capacidad de gestión de premios	(Total de Tiempo de identificación de los premios+ Total de Tiempo de planificación+ Total de Tiempo de organización del expediente para premio + Total de Tiempo de asesoría + Total de Tiempo de entrega de expediente para premio) / Total de expedientes propuestos por año
Índice de captura publicaciones externas	Total de publicaciones de revistas externas capturadas/ Total de publicaciones capturadas
Índice de éxito de asesoría producción científica	Total de asesorías para la producción científica / Total de publicaciones capturadas
Índice de cobertura de P.A.P aprobados a prioridades nacionales	Total de prioridades asociadas a los P.A.P / Total de prioridades
Cabezas (2019)	
Indicador	Forma de medición
Actividades de divulgación por personal de Ciencia y Técnica (C y T). (NADP)	NADPG / NPCyT NADPG: Número de actividades de C y T realizadas en el municipio. NPCyT: Número del personal de ciencia y tecnología
Artículos científicos publicados. (AMHt)	$AMHt = (ACt / Ht)$ Donde: ACt = Número de artículos científicos publicados por investigadores en el año t. Ht = Número de habitantes objetiva (a partir de 18 años hasta 60 años) en el municipio en el año t.
Proporción de investigadores vigentes en relación a la población con estudios de doctorado ocupada en ciencia y tecnología. (PIt)	$(IVIt/DRCYTt) * 100$ Donde: IVIt = Investigadores vigentes en el año t. DRCYTt = Número de doctores que ejercen su labor en actividades de CyT en el año t.
Proyectos interinstitucionales. (PII)	NPII/NPI NPII: Número de proyectos interinstitucionales. NPI: Número de proyectos de investigación
Porcentaje de programas de doctorado escolarizados en áreas de ciencia y tecnología registradas. (PPDCYT)	PDCT/TPDCYT Dónde: PDCT = Número de programas de doctorado escolarizados en áreas de Ciencia y Tecnología registrados en el municipio.

	TPDCYT = Número total de programas de doctorado escolarizados en áreas de Ciencia y Tecnología a nivel Provincial.
Proyectos de colaboración internacional por investigador. (PCI)	NPIE/NI NPIE: Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos. NI: Número de investigadores.
Porcentaje de empresas que realizaron innovación tecnológica respecto al total de las empresas. (PEI)	$(EIT_t / Tet) * 100$ EITt: empresas que introdujeron al mercado un producto (bien o servicio) o utilizaron un proceso (incluye métodos en el caso de servicios) nuevo o significativamente mejorado en el período t. Tet: Total de empresas en el período t.
Gasto en Investigación y Desarrollo (GID). (PSE)	$[\sum(GID_t / GT) / TO] * 100$ Dónde: GIDt: GID de la empresa en el año. GT Gasto total de la empresa. TO: total de organismos que existen en el municipio en el año

Anexo 6. Cuestionario presentado a los expertos para la selección de los indicadores

Esta encuesta corresponde a una tesis de diploma que tiene como objetivo la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio Colón, la información que le solicitamos a continuación es anónima, le pedimos analizar con atención cada indicador, y se vela por la exactitud y veracidad de sus respuestas. Marque con una x si cree adecuado o no adecuado el indicador expuesto para la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el municipio. En caso afirmativo otórguele un orden de importancia al ser 1 el menos importante. ¡Gracias por su colaboración!

Indicadores	De Acuerdo	No de acuerdo	Orden de importancia
Participación de diversos actores sociales en la elaboración de políticas públicas de CyT			
Proporción de empresas vinculadas con la ciencia e Innovación			
Proporción de Dr.C. vinculados a programas o proyectos			
Nuevas infraestructuras (vialidad, conectividad, equipamientos urbanos, etc.)			
Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT			
Formación maestría y doctoral			
Relaciones interinstitucionales y con otras organizaciones			
Personal en la actividad de ciencia e innovación (por genero)			
Porcentaje de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados			
Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación			
Visibilidad, acceso y prestación de servicios en la red nacional y otras redes			
Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas			
Porcentaje de profesionales categorizados			
Cultura organizacional			
Porcentaje de asesorías a Proyectos			
Porcentaje de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional			
Número de bienes y servicios TIC de producción local			
Proyectos investigativos aprobados con colaboración internacional.			
Presupuestos destinados a la inversión en CTI			

Anexo 7. Fichas de indicadores

Nombre del indicador: <i>Participación activa de la sociedad civil en los proyectos y políticas públicas de CyT</i>		Código: PScPPCyT
Utilizado en la Gestión para: Identificar la participación activa de la sociedad civil en proyectos y políticas públicas de CyT (consultas, talleres, eventos, conferencias y diversas formas de participación), incluyendo profesionales y estudiantes.		
Forma de medición: Cantidad de personas que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT/ Total de personas del municipio con edades entre 18 y 70 años.		
Fuente de verificación: Organismos del municipio, Centros de Investigación (CUM, Ciencias Médicas), Empresas, Mypimes, Gobierno municipal, CITMA municipal.		
Frecuencia de medición: Semestral		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 50%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Formación maestría y doctoral</i>		Código: FMD
Utilizado en la Gestión para: Cuantificar la cantidad de masters y doctores formados anualmente en el municipio.		
Forma de medición: Cantidad de masters y doctores en ciencias formados anualmente/ Cantidad de profesionales existente en el municipio.		
Fuente de verificación: Centros de investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas).		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 40%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Proporción de Dr. vinculados a proyectos de investigación</i>		Código: PDPI
Utilizado en la Gestión para: Identificar la proporción de doctores vinculados a programas o proyectos de investigación en el año.		
Forma de medición: Total de Dr. vinculados a proyectos de investigación / Total de Proyectos de Investigación (Total de Proyectos Asociados a Programas (P.A.P) aprobados+ Total de Proyectos No Asociados a Programas (P.N.A.P)		
Fuente de verificación: Centros de investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), CITMA municipal.		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 40%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Indicador: <i>Porcentaje de profesionales categorizados</i>		Código: PPC
Utilizado en la Gestión para: Medir el total de profesionales categorizados en el año en las Universidades locales.		
Forma de medición: Total de profesionales categorizados en el año / Total de profesionales identificados en el año		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas).		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 40%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Porcentaje de asesorías a Proyectos</i>		Código: PAsP
Utilizado en la Gestión para: Identificar la proporción de asesorías orientadas a proyectos de investigación, desarrollo o innovación.		
Forma de medición: Número de asesorías en el año para diseñar proyectos de investigación, desarrollo e innovación / Total de asesorías dedicadas a otros proyectos.		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), CITMA municipal.		
Frecuencia de medición: Semestral		
Unidad de medida: %		
Resultado panificado: 50%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación.</i>		Código: PPI+d+i
Utilizado en la Gestión para: Medir el total de proyectos de investigación, desarrollo o innovación presentados a nivel local.		
Forma de medición: Total de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación presentados a convocatoria / Total de proyectos presentados a convocatoria.		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), Empresas, Gobierno Municipal		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 60%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Porcentaje de Proyectos de investigación, desarrollo o innovación Aprobados.</i>		Código: PPAi+d+i
Utilizado en la Gestión para: Medir el total de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados a nivel local.		
Forma de medición: Total de Proyectos aprobados de investigación, desarrollo o innovación / Total de proyectos investigación, desarrollo o innovación presentados a convocatoria.		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), Gobierno Municipal, Empresas.		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 40%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas		Código: PRCyT
Utilizado en la Gestión para: Analizar el porcentaje de artículos científicos publicados en revistas por profesionales y estudiantes universitarios en el municipio.		
Forma de medición: Número de publicaciones en revistas científicas y tecnológicas realizadas anualmente / Número de profesionales y estudiantes universitarios		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), CITMA municipal		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 50%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: Proyectos investigativos aprobados con colaboración internacional.		Código: PICl
Utilizado en la Gestión para: Gestionar efectivamente la cooperación internacional y la gestión extranjera en el municipio.		
Forma de medición: Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados/ Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), Gobierno municipal, Empresas..		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 30%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: Porcentaje de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional		Código: PPR
Utilizado en la Gestión para: Cuantificar la obtención de premios y reconocimientos de carácter nacional e internacional en ciencia, tecnología e innovación sobre el total de premios o reconocimientos que se obtienen a nivel municipal.		
Forma de medición: Número de premios y reconocimientos de ACTI / Total de premios obtenidos.		
Fuente de verificación: Centros de Investigación (CUM, Universidades de Ciencias Médicas), CITMA, Empresas, Gobierno local.		
Frecuencia de medición: Semestral		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 60%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Proporción de empresas vinculadas con ciencia e innovación:</i>		Código: PEI
Utilizado en la Gestión para: Analizar la proporción de crecimiento de empresas innovadoras.		
Forma de medición: Empresas que introdujeron al mercado un producto (bien o servicio) o utilizaron un proceso nuevo (incluye métodos en el caso de servicios) o significativamente mejorado en el período / Total de empresas.		
Fuente de verificación: Empresa del municipio, Gobierno municipal.		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 50%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Nombre del indicador: <i>Presupuestos destinados a la inversión en CTI</i>		Código: PICTI
Utilizado en la Gestión para: Medir el monto invertido en investigación y desarrollo tecnológico en organismos o empresas del municipio incluyendo Mypimes.		
Forma de medición: : $[\sum(GIDt/GT) / TO]$ Dónde: GIDt: GID de la empresa en el año. GT Gasto total de la empresa. TO: total de organismos que existen en el municipio en el año.		
Fuente de verificación: Organismos del municipio.		
Frecuencia de medición: Anual		
Unidad de medida: %		
Resultado planificado: 40%		
Elaborado por:	Revisado por:	Modificado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Anexo 8. Plantillas de evaluación de indicadores

Primer reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Organismo: CITMA Municipio: _____.

Período: De enero a junio de 20__

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada:

1. Número de actividades de ciencia y Técnica realizadas en el municipio:
2. Número del personal de Ciencia y Tecnología:
3. Cantidad de personas que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
4. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación (Proyectos Asociados a Programas, Proyectos No Asociados a Programas)
5. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados
6. Total de asesorías realizadas de proyectos
7. Total de asesorías realizadas
8. Número de publicaciones en revistas científicas y tecnológicas
9. Número de premios y reconocimientos de ACTI
10. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
11. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados.
12. Gasto en Investigación y Desarrollo:
13. Gasto total

Segundo reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Organismo: CITMA Municipio: _____.

Período: De julio a diciembre de 20__

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada:

1. Número de actividades de ciencia y Técnica realizadas en el municipio:
2. Número del personal de Ciencia y Tecnología:
3. Cantidad de personas que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
4. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación (Proyectos Asociados a Programas, Proyectos No Asociados a Programas)
5. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados
6. Total de asesorías realizadas de proyectos
7. Total de asesorías realizadas
8. Número de publicaciones en revistas científicas y tecnológicas
9. Número de premios y reconocimientos de ACTI
10. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
11. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados.
12. Gasto en Investigación y Desarrollo:
13. Gasto total

Firma: _____

Primer reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Empresa: _____ **Municipio:** _____

Período: De enero a junio de 20 _____

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada

1. Cantidad de personas que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
2. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación:
3. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados
4. Cantidad de productos (bien o servicio) o utilización de un proceso (incluye métodos en el caso de servicios) nuevo o significativamente mejorado:
5. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
6. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados.
7. Número de premios y reconocimientos de ACTI
8. Gasto en Investigación y Desarrollo de la empresa:
- 9 Gasto total

Segundo reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Empresa: _____ **Municipio:** _____ **Período:** De julio a diciembre de 20 _____

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada

1. Cantidad de personas que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
2. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación:
3. Número de proyectos de investigación, desarrollo o innovación aprobados
4. Cantidad de productos (bien o servicio) o utilización de un proceso (incluye métodos en el caso de servicios) nuevo o significativamente mejorado:
5. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
6. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados.
7. Número de premios y reconocimientos de ACTI
8. Gasto en Investigación y Desarrollo de la empresa:
- 9 Gasto total

Firma: _____

Primer reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Centro de Investigación: _____ Municipio: _____

Período: De enero a junio de 20____

Responsable: _____ Fecha: _____.

Información solicitada

1. Cantidad de profesionales que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
2. Total de profesionales del claustro universitario
3. Total de Dr. vinculados a proyectos de investigación
4. Cantidad de masters y doctores en ciencias formados
5. Cantidad de proyectos de investigación, desarrollo o innovación:
6. Número de proyectos aprobados de investigación, desarrollo o innovación
7. Cantidad de profesionales categorizados
8. No de asesorías para el diseño de proyectos
9. Total de asesorías realizadas
10. Número de artículos científicos publicados
11. Cantidad de estudiantes
12. Número de premios y reconocimientos de ACTI.
13. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados
14. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
15. Total de premios obtenidos
16. Gasto en Investigación y Desarrollo:
17. Gasto Total

Segundo reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología.

Centro de Investigación: _____ Municipio: _____

Período: De enero a junio de 20____

Responsable: _____ Fecha: _____.

Información solicitada

1. Cantidad de profesionales que participaron en proyectos y políticas públicas de CyT
2. Total de profesionales del claustro universitario
3. Total de Dr. vinculados a proyectos de investigación
4. Cantidad de masters y doctores en ciencias formados
5. Cantidad de proyectos de investigación, desarrollo o innovación:
6. Número de proyectos aprobados de investigación, desarrollo o innovación
7. Cantidad de profesionales categorizados
8. No de asesorías para el diseño de proyectos
9. Total de asesorías realizadas
10. Número de artículos científicos publicados
11. Cantidad de estudiantes
12. Número de premios y reconocimientos de ACTI.
13. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados
14. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
15. Total de premios obtenidos
16. Gasto en Investigación y Desarrollo:
17. Gasto Total

Firma: _____

Reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología

Organismo: _____ Municipio: _____ Período: De enero a diciembre de 20 _____

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada

1. Gasto en Investigación y Desarrollo de la empresa:
2. Gasto total

Firma: _____

Reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología

Organismo: Gobierno Municipal _____ Municipio: _____

Período: De enero a junio de 20 _____

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada

1. Cartera de proyectos de la localidad.
2. Total de personas del municipio con edades entre 18 a 70 años.
3. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados
4. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
5. Total de premios y reconocimientos de ACTI obtenidos
6. Total de premios obtenidos
7. Total de empresas del municipio
8. Gasto en Investigación y Desarrollo de la empresa
9. Gasto total

Segundo reporte sobre indicadores de Ciencia y Tecnología

Organismo: Gobierno Municipal _____ Municipio: _____

Período: De julio a diciembre de 20 _____

Responsable: _____

Fecha: _____

Información solicitada

10. Cartera de proyectos de la localidad.
11. Total de personas del municipio con edades entre 18 a 70 años.
12. Cantidad de proyectos de cooperación internacional aprobados
13. Total de proyectos presentados a convocatorias de proyectos de Cooperación internacional.
14. Total de premios y reconocimientos de ACTI obtenidos
15. Total de premios obtenidos
16. Total de empresas del municipio
17. Gasto en Investigación y Desarrollo de la empresa
18. Gasto total

Firma: _____

Anexo 10. Prioridades investigativas en el municipio de Colón

Sector Estratégico	Entidades en el territorio	Posibilidad de asesoría del CUM	Prioridades a investigar
Producción de alimentos/ agricultura	<ul style="list-style-type: none"> .Granja Agropecuaria Sergio Gonzáles(Estatal) atiende todo lo referido a la agricultura urbana y suburbana .CPA 26 de julio .CPA VI Congreso .CCS Sabino Pupo .CCS Antonio Maceo .CCS Frank País .Otras CCS . Dirección de Empresa Genética de San Juan y UEB en zona de San José de Los Ramos 	Sí	<ul style="list-style-type: none"> . Producción de cultivos varios de ciclos cortos . Energías renovables en agriculturas y ganaderías . Diversificación de las producciones . Mejora de eficiencia y rendimiento de producciones agrícolas . Tecnologías para la recuperación de pastos degradados . Desarrollo de mini industrias
	<ul style="list-style-type: none"> . Feria Agropecuaria perteneciente a la Empresa Genética de San Juan . Proyecto de producción sostenible de alimentos en fincas colindantes asociadas a la CCS Sabino Pupo vinculadas con la EEPF Indio Hatuey 	Si	<ul style="list-style-type: none"> . Producción de cultivos varios . Reforestación con árboles frutales . Construcción de infraestructura necesaria, incluyendo biodigestor . Tecnologías para conservación de pastos ensilados y siembra de especies forrajeras . Uso de energías renovables (molinos a viento) para el riego y atención al ganado
	La Dirección de Educación Municipal proyecta perfeccionar y ampliar los módulos pecuarios de sus dos politécnicos incluida su propia base alimentaria	Si	<ul style="list-style-type: none"> . Ampliación de infraestructura necesaria . Fomento de la siembra de plantas forrajeras y para alimento del ganado menor . Innovación a la gestión de los procesos productivos de abastecimiento a las instituciones educativas

	Laboratorio de Medicina Verde demanda productos como materia prima	No	<ul style="list-style-type: none"> . Producción de plantas medicinales . Procesamiento de plantas para ventas directas a la población
Turismo	Proyecto de Gestión Turística del patrimonio afrocubano y azucarero del CP México	Si	<ul style="list-style-type: none"> . Realizar estudio de mercado en diferentes escenarios previsibles para el desarrollo turístico . Realizar una página web para su comercialización online (Proyecto con financiamiento aprobado en mlc) . Desarrollo e introducción de innovaciones en materia de gestión y diseño de experiencias turísticas, culturales, patrimoniales, agropecuarias . Diseño de la 2da Etapa del proyecto que comprende la represa existente en el batey
	La Emp de Comercio y Gastronomía proyecta reanimar el motel Las Brisas	Si	Realizar una página web para su comercialización online
Energía	Proyecto de transformación de la matriz energética municipal	No	<ul style="list-style-type: none"> . Transformar la matriz energética del municipio . Uso de fuentes renovables de energía en procesos productivos tanto agropecuarios como industriales que son los grandes consumidores (ECIL, Planta Libertad, Fábrica de fideos) entre otros . Desarrollo e introducción de innovaciones en materia de ahorro energético en los procesos productivos agropecuarios e industriales
Urbanismo	. Empresa de Servicios a la población	No	. Mejora de viales

	. Servicios Comunes		<ul style="list-style-type: none"> . Mejora de las instalaciones de servicios a la población . Uso y tratamiento de residuales . Producción de materiales de la construcción con recursos locales
Desarrollo Local	Dirección de Economía y Planificación Colón	Si	<ul style="list-style-type: none"> . Conformación de la Cartera de Proyectos de Desarrollo Local con todos los requerimientos necesarios (Elaboración de proyectos de desarrollo local con estudios de factibilidad a partir de ideas innovadoras del sector no estatal y empresas que se manejan en el municipio en el Grupo de desarrollo local) Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> . Producción de bloques de plásticos para uso en carpintería de muebles y otros usos . Producción de ladrillos de tierras compactada y un % de cemento . Producción de compost y fabricación de máquinas composteras