



CIENCIAS ECONÓMICAS
Y EMPRESARIALES



UNIVERSIDAD
CIENFUEGOS
Carlos Rafael Rodríguez

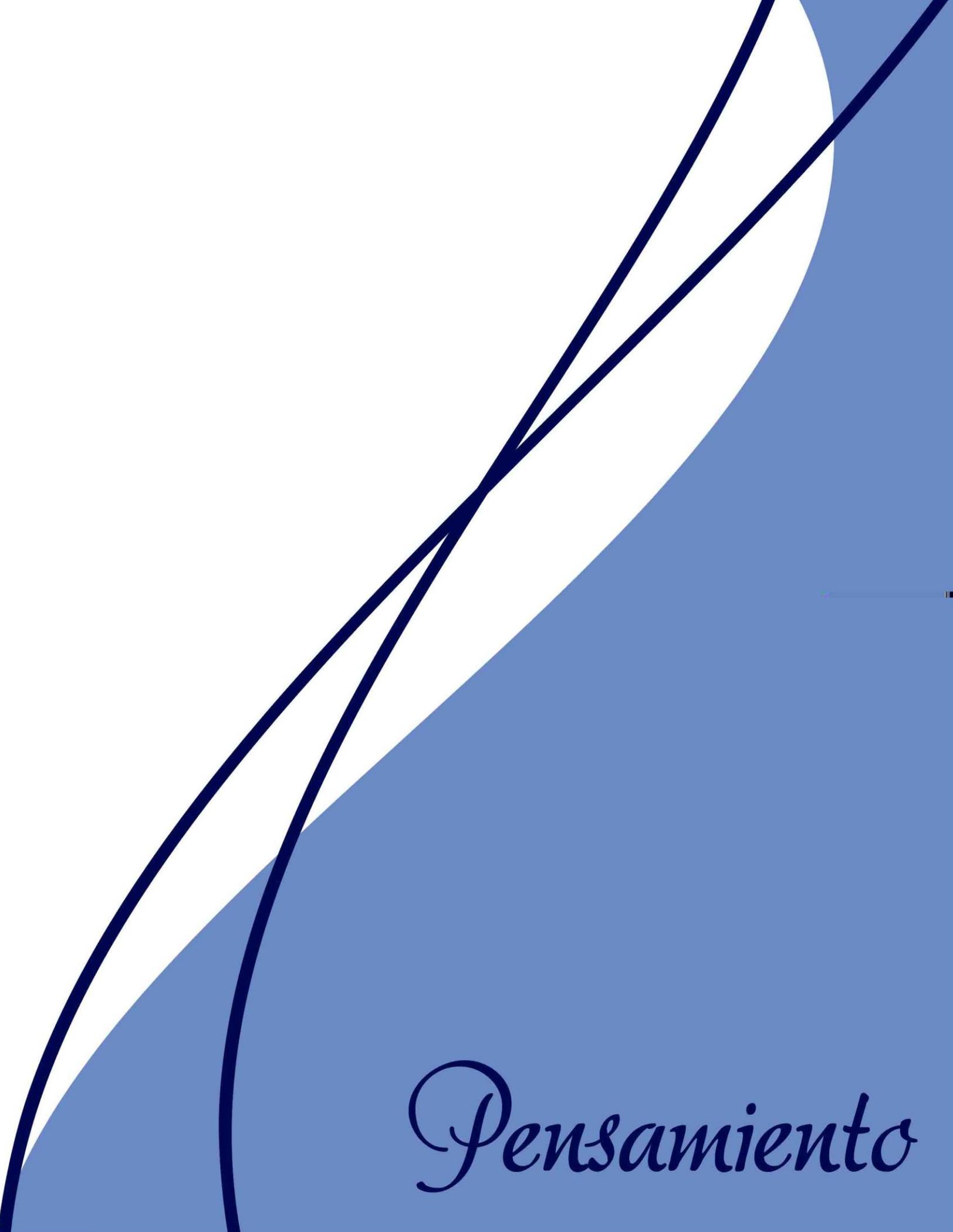
TESIS PRESENTADA
EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
Ingeniero Industrial

**Título: Aporte a la Gestión de la Ciencia
y la Innovación Tecnológica en el territorio
de Cienfuegos**

Autora: Denise Barzaga Castellanos

**Tutores: MSc. Ing. Orestes Zulueta Torres
Ing. Rachel Llano Rodríguez**

**Curso 2015-2016
Año 58 de la Revolución**

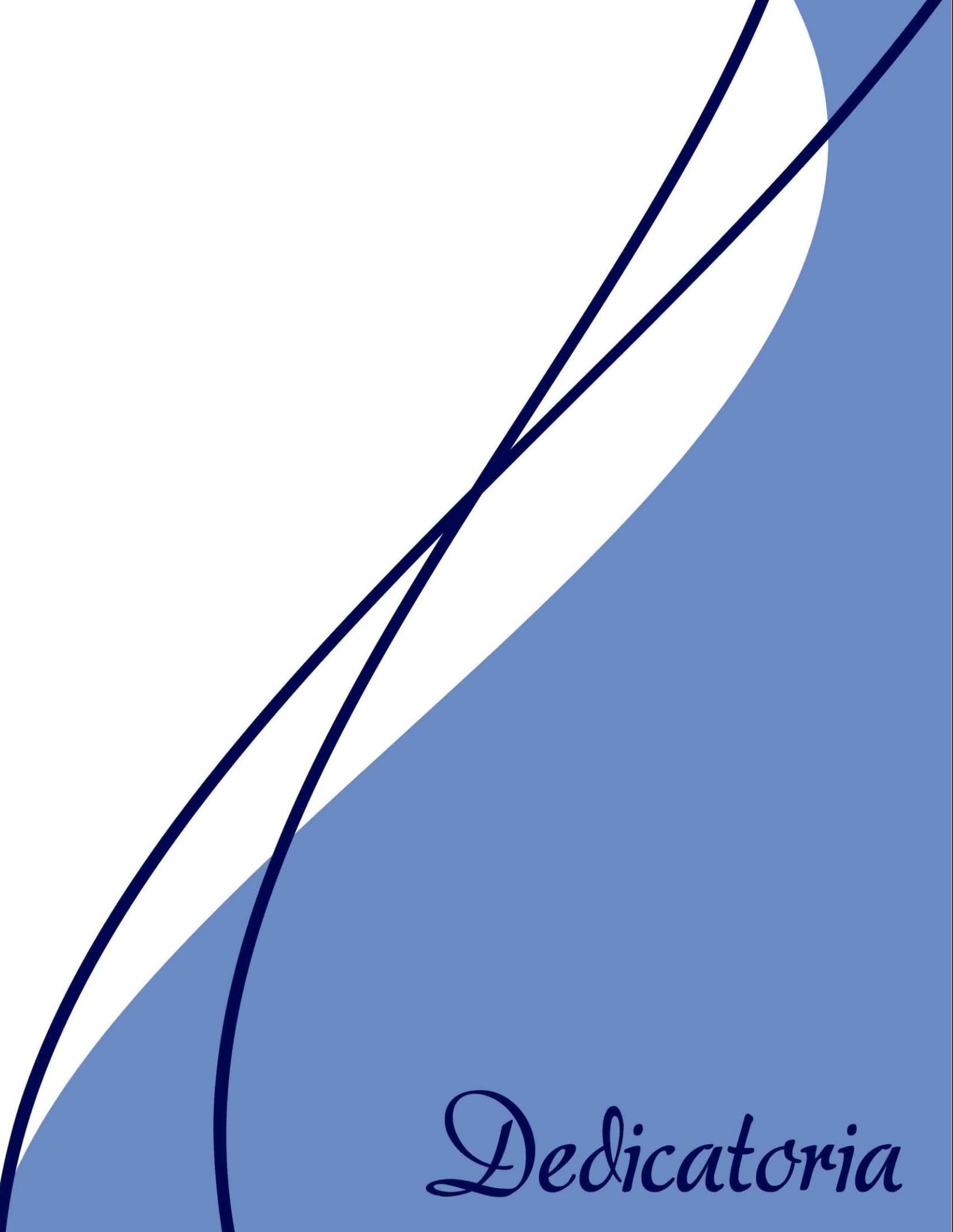


Pensamiento

A stone statue of José Martí, shown from the waist up, standing on a pedestal. He is wearing a long, light-colored coat and has his right arm extended forward with an open hand. The background is a clear blue sky.

*¿Para qué, sino para
poner paz entre los hombres,
han de ser los adelantos
de la ciencia?*

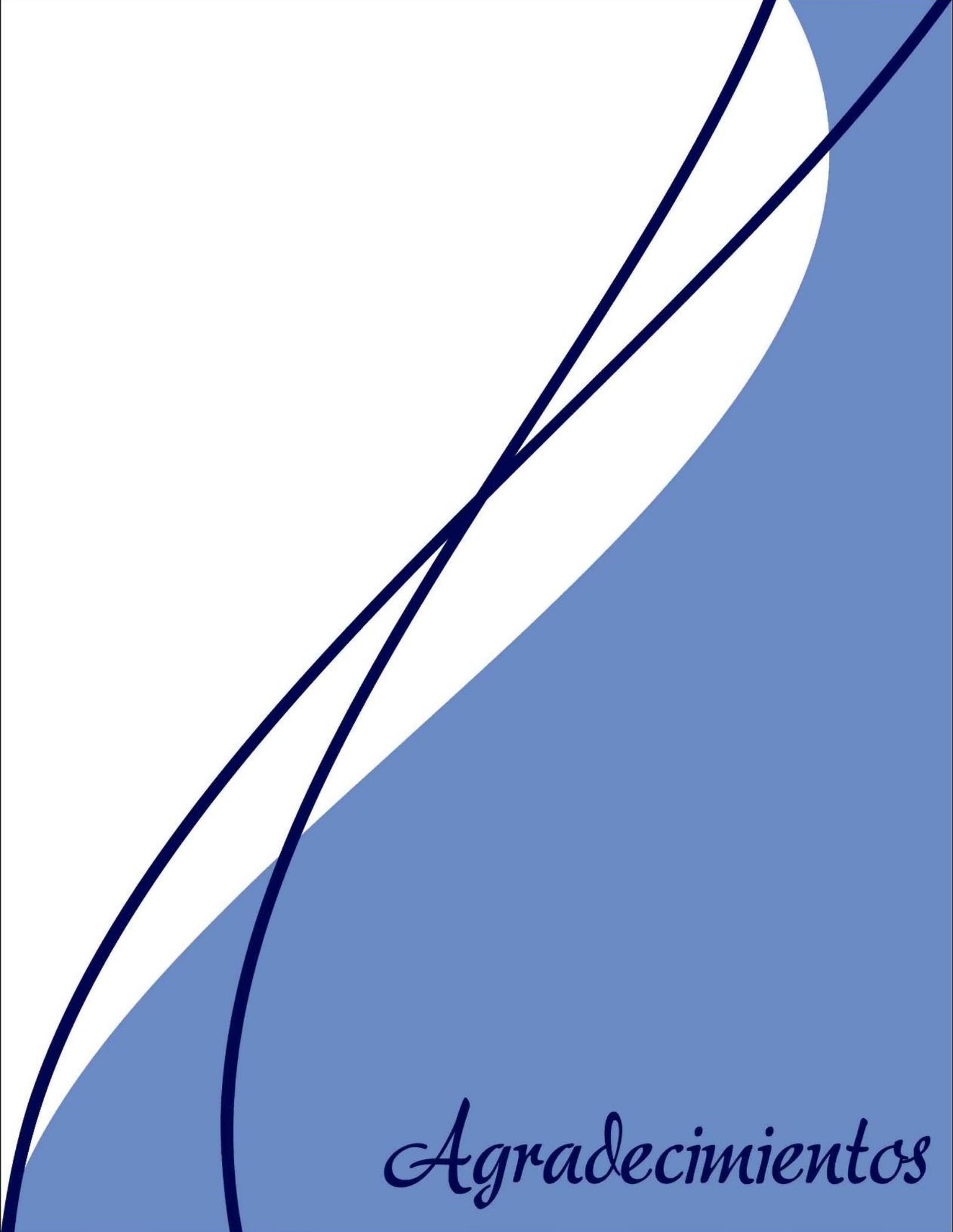
José Martí



Dedicatoria

*A mis sobrinos por ser la luz en los días
oscuros.*

*Gracias por regalarme tantos momentos llenos
de amor, paz y alegrías.*



Agradecimientos

A Dios por ser mi guía en este empedrado camino que es la vida.

A mi abuela por su amor, cuidados y enseñanzas.

A mis padres y hermanas por compartir junto a mí las alegrías y las penas: sin su amor, paciencia y comprensión nada es posible.

A toda mi familia por su fe y por el amor que me brindan cada día: Eliza, Alfredo, Ardenis, David, Baby, Ingmar, Hassan, Zule, Kathy, y a los que ya no están.

A mis tutores Orestes y Rachel por convertirse en mis guías y trazar el camino a seguir; por su disposición, enseñanzas y el caudal de conocimientos aportados a esta investigación.

A todos los profesores que contribuyeron a mi formación como profesional, en especial a Cristina, Dorella, Dariel e Ismeli: ustedes dejaron una huella en mí.

A mis compañeros de trabajo del Centro de Gestión, Centro de Dirección y AIT: saben que sin su ayuda y colaboración no lo hubiera logrado nunca.

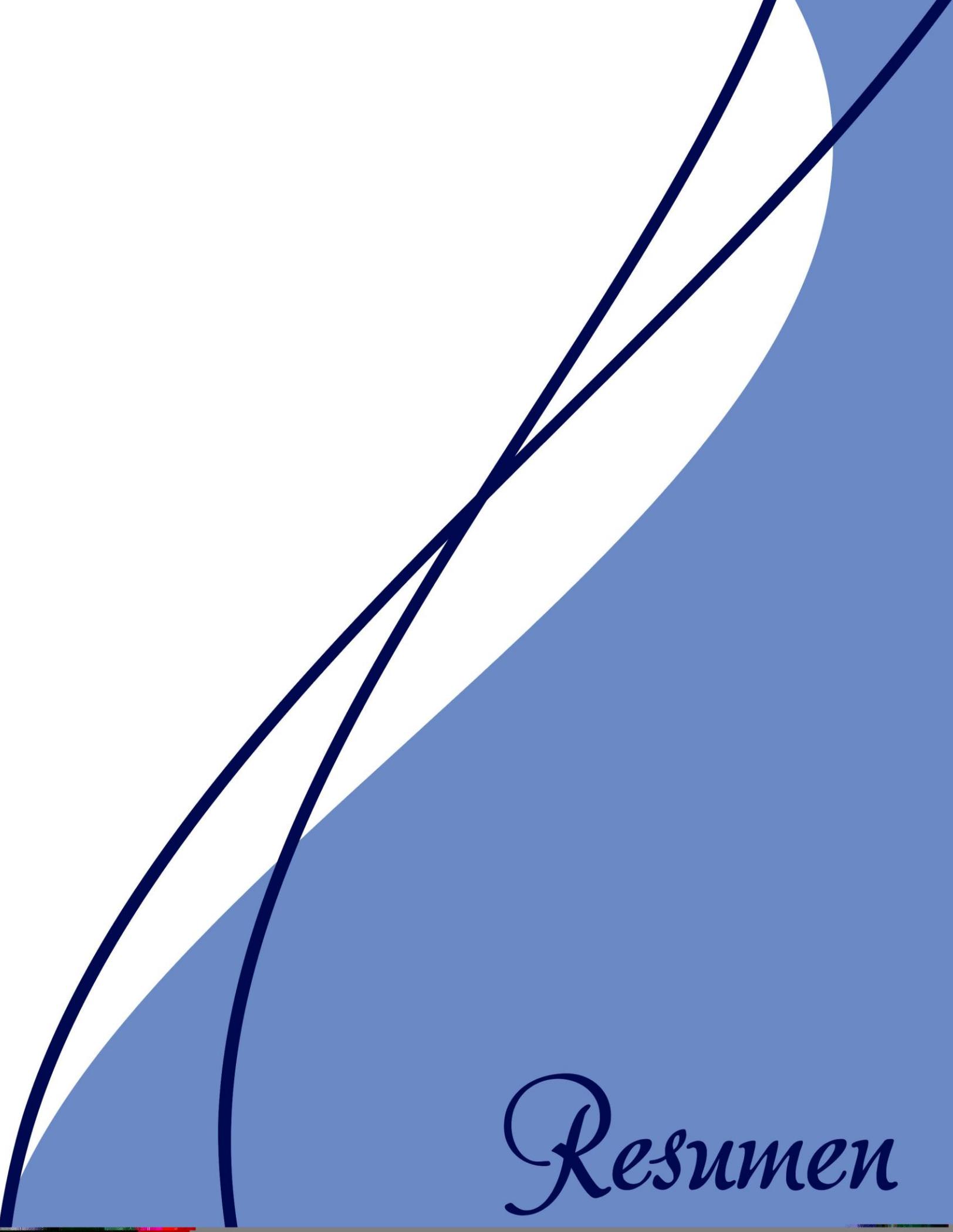
A Abel, Adys, Alvin, Betty, Carla, Héctor, Maylín y Maritza por su incondicional ayuda en esta última etapa.

A todos mis compañeros de aula por formar parte de este difícil período de mi vida: tanto a los que comenzaron como a los que hoy están a mi lado.

A todos los funcionarios y especialistas de la esfera de la ciencia y la innovación tecnológica del municipio que con su experiencia y conocimientos contribuyeron a la realización de este trabajo.

A todas aquellas personas que de una forma u otra han puesto su granito de arena para la culminación de mis estudios; a los que me hicieron recuperar el aliento en los momentos más duros; a los que siempre tuvieron su fe y su confianza depositadas en mí; a los que me brindaron su comprensión en los momentos más estresantes y me siguieron apoyando a pesar de todo para que la realización de este sueño fuera posible,

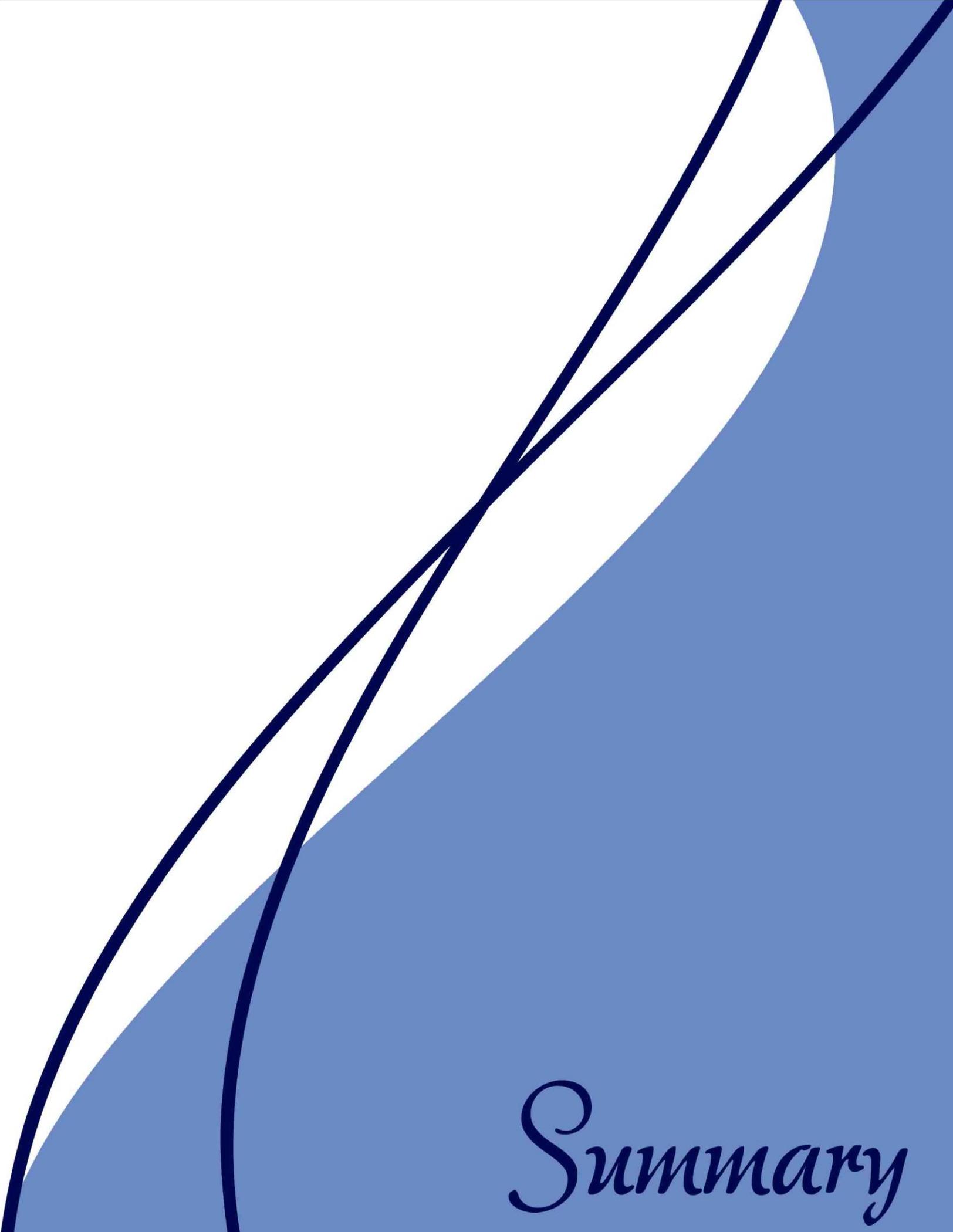
Mil Gracias

The image features a solid blue background. In the upper right quadrant, there is a large white circle. Two thick, dark blue lines originate from the bottom left and curve upwards and to the right, crossing each other and then extending towards the top right, passing through the white circle. The word "Resumen" is written in a dark blue, elegant cursive font in the bottom right corner.

Resumen

Las sociedades modernas les confieren a la ciencia y a la innovación tecnológica una especial importancia debido a la repercusión y contribución que en la actualidad tienen sobre el desarrollo social y las administraciones públicas no pueden permanecer ajenas a esas profundas transformaciones. En Cuba se aprecia una tendencia creciente en cuanto a la atención de los gobiernos territoriales hacia estas cuestiones, situación en la que los municipios juegan un rol fundamental. En este contexto se realiza la presente investigación con el objetivo fundamental de diseñar una metodología que aporte al proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

Para ello se desarrolla el marco teórico referencial de la investigación donde se tratan aspectos relacionados con la ciencia, la tecnología, la innovación y el enfoque de procesos como filosofía de gestión, profundizando en su impacto sobre el desarrollo local. Posteriormente se realiza la caracterización del territorio donde tiene lugar el estudio, se analizan las metodologías existentes para el diseño de procesos y se realiza la propuesta de la metodología para gestionar el proceso de ciencia e innovación tecnológica en el municipio. Se aplica la primera etapa de dicha metodología empleando herramientas como la lluvia de ideas, entrevistas, cuestionarios, reducción de listados, el método Delphi, la matriz de Urgencia Tendencia e Impacto, diagrama de Pareto, la técnica 5W2H y otros instrumentos de procesamiento matemático estadístico o representación gráfica de datos.

The image features a solid blue background. A large white circle is positioned in the upper right quadrant. Two dark blue lines originate from the bottom left and curve upwards and to the right, crossing each other and then extending towards the top right, passing through the white circle. The word "Summary" is written in a dark blue, elegant script font in the bottom right corner.

Summary

Modern societies have assigned a special importance to science and technological innovation due to its impact and contribution on social development; and, public administrations cannot remain unaware from these deep changes. In Cuba, territorial administrations have increased their attention to these aspects, playing a fundamental role in municipalities. This research is carried out in this context and its main objective is to design a methodology that contributes to the scientific management and technological innovation process in Cienfuegos.

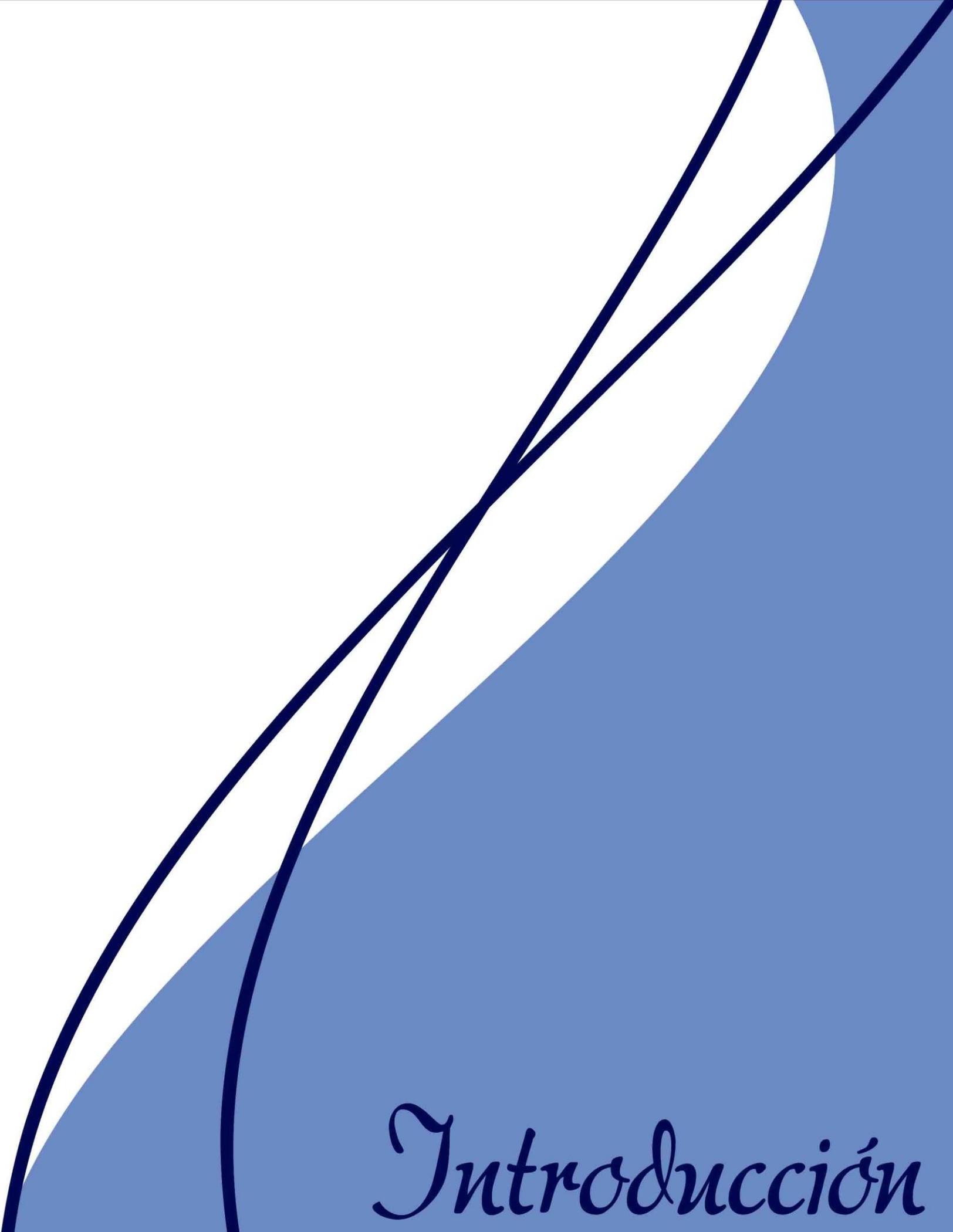
In order to accomplish this task is provided a theoretical framework where aspects related to science, technology, innovation and process approach such as philosophy management are treated; going deeper in its impact on local development. It is also made a description of the territory where the research is carried out, analyzed existing methodologies for process designed and a methodology proposal to manage science and technological innovation process in the municipality is made. It is applied the first stage of the methodology using tools such as brainstorming, interviews, questionnaires, reduction lists, Delphi's method, Gravity, Urgency and Tendency, Pareto's diagram, 5W2H technique, and other statistical - mathematical processing instruments or data graph representation.



Índice

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
RESUMEN.....	III
SUMMARY.....	IV
ÍNDICE.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 La ciencia, la tecnología y la innovación. Conceptos básicos	6
1.1.1 <i>La Tecnología como despliegue de la técnica</i>	12
1.1.2 <i>El concepto de tecnociencia</i>	14
1.2 La innovación y la tecnología como elementos del proceso de ciencia e innovación tecnológica.....	15
1.3 El desarrollo de la Ciencia y la innovación y su impacto en el desarrollo local.....	18
1.4 Los procesos y la gestión por procesos	23
CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y PROPUESTA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR EN LA INVESTIGACION.....	26
2.1 Caracterización del territorio objeto de estudio	26
2.1.1 <i>Datos demográficos</i>	27
2.1.2 <i>Principales actividades económicas</i>	28
2.1.3 <i>Ciencia e innovación en el territorio</i>	30
2.2 Revisión de metodologías para el diseño de procesos	32
2.3 Presentación de la metodología para el diseño y la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.....	36
2.4 Técnicas y herramientas previstas para la metodología propuesta.....	39
2.4.1 <i>Lluvia de ideas o Brainstorming</i>	39
2.4.2 <i>Método Delphi</i>	39

2.4.3	<i>Entrevista</i>	43
2.4.4	<i>Cuestionario</i>	44
2.4.5	<i>Reducción de listado</i>	45
2.4.6	<i>UTI (Matriz de Urgencia Tendencia e Impacto)</i>	45
2.4.7	<i>Diagrama de Pareto</i>	45
2.4.8	<i>5W2H</i>	46
2.4.9	<i>Gráfico de radar</i>	46
2.4.10	<i>Diagrama de flujo</i>	47
2.4.11	<i>SIPOC (Suppliers- Inputs-Process- Outputs-[Requirements]-Customers)</i>	47
2.4.12	<i>MICMAC (Matriz de impactos cruzados – Multiplicación aplicada a una clasificación)</i> ..	47
2.4.13	<i>MACTOR (Matriz de alianzas y conflictos - Tácticas, objetivos y recomendaciones)</i>	48
2.4.14	<i>SMIC (Sistema y matriz de impactos cruzados)</i>	48
2.4.15	<i>FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)</i>	49
CAPÍTULO III: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA		51
3.1	Paso 1. Definición del equipo de trabajo	51
3.1.1	<i>Selección de los candidatos</i>	51
3.1.2	<i>Determinación del coeficiente de experticidad de los candidatos</i>	55
3.1.3	<i>Selección de los expertos</i>	55
3.2	Paso 2. Identificación de los actores que intervienen en el proceso.....	56
3.3	Paso 3. Diagnóstico del estado de la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica	61
3.3.1	<i>Principales debilidades del proceso según revisión inicial</i>	61
3.3.2	<i>Discriminación de las debilidades</i>	63
3.3.3	<i>Acciones correctivas</i>	67
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES		72
REFERENCIAS		VII
ANEXOS		

An abstract graphic design featuring a solid blue background. A large white circle is positioned in the upper right quadrant. Two dark blue lines originate from the bottom left and curve upwards and to the right, crossing each other and then extending towards the top right, partially overlapping the white circle.

Introducción

La sociedad actual presta especial interés por la ciencia y la innovación tecnológica, no parece existir duda acerca de la necesidad de potenciar los resultados de la labor investigativa, convirtiéndola en innovaciones tecnológicas (Czarnitzki, Grimpe & Pellens, 2014).

Es convicción de los estudiosos del tema que la ciencia necesita de la integración del conocimiento, de las personas, de las organizaciones gubernamentales o no, afiliados a un fin común, plantea Polanyi (1962) la dinámica de la ciencia se apoya en los conocimientos adquiridos por los colegas y en tal aprendizaje, basado en los resultados obtenidos por unos y otros, se logra el avance de la ciencia.

La mirada actual hacia la ciencia no puede dejar de tener un enfoque sistémico, y ser analizada dentro de su contexto social, en tal sentido Albornoz (2007) expresa que la ciencia, más allá de sus peculiares rasgos cognitivos, es una práctica orientada hacia fines de diversa complejidad social, propios del investigador, de la organización y de quienes financian sus trabajos, entre otros y como tal constituye un conjunto de acciones intencionales. Involucra así a un número variado de actores e intereses, entrando de lleno en el amplio territorio de las relaciones sociales, los valores y las normas.

Los países latinoamericanos tienen sus peculiaridades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, en la actualidad exhibe atención gubernamental, van quedando atrás la época en que los gobiernos de turno lo caracterizaban la inobservancia en relación al desempeño de este proceso, en tal sentido Albornoz (2013) plantea, en los países latinoamericanos, se registra actualmente un consenso por parte de los gobiernos y de la opinión pública, acerca de que la ciencia, la tecnología y, en otro plano, la innovación constituyen instrumentos que los países deben cuidar y aprender a utilizar para poder alcanzar un desarrollo sustentable.

Las más actuales definiciones de tecnología coinciden que es un producto de la ciencia moderna. Es evidente que la sociedad actual es dependiente de la tecnología y países no desarrollados realizan esfuerzos gigantescos por acortar la brecha que impone el primer mundo al poseer la primacía de disponer de la alta tecnología.

En tanto Castro Díaz-Balart y Delgado Fernández (2000) definen la innovación en términos de proceso como: “El proceso de creación, desarrollo, producción, comercialización y difusión de nuevos y mejores productos, procesos y procedimientos en la sociedad”.

Del estudio de la literatura relacionada con la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica se pueden desprender múltiples definiciones y acotaciones, siendo posible resumir el aporte de varios autores, que presentan puntos de coincidencia y una mirada semejante sobre la temática, en tal sentido es posible sintetizar.

La gestión de la ciencia y la innovación tecnológica es parte de un proceso a escala de toda la sociedad, sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo, consistente en planificar, organizar, ejecutar y controlar las actividades científicas y de innovación tecnológica, con el objetivo de contribuir a satisfacer las demandas tecnológicas de carácter institucional, gubernamental, del tejido empresarial y de la sociedad en general, mediante la utilización de mecanismos funcionales, empíricos o científicamente creados, de métodos operativos o procedimientos convenientemente diseñados (Aguilera García, 2008); (Albornoz, 2013); (Arocena & Sutz, 2001a); (Arocena & Sutz, 2001b); (De Souza Silva, 2002); (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000); (Núñez Jover, 2007); entre otros.

Es evidente que para una gestión eficiente y eficaz de la ciencia y la innovación tecnológica es imprescindible adoptar un enfoque sistémico, abarcando todo el universo de escenarios en los que presenta alguna manifestación objetiva, dejando atrás intenciones empíricas para su gestión, identificando, diseñando y planeando de forma coherente y científica el desempeño del proceso.

La actualización en marcha del modelo económico-social cubano demanda que la ciencia, la tecnología y la innovación sean protagonistas de ese inaplazable proceso. En este sentido, los lineamientos de la política económica y social del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) aborda en el capítulo V, Política de Ciencia, Tecnología e Innovación y Medio Ambiente (Lineamientos del 129 al 139), aspectos que reafirman con énfasis la necesidad de potenciar y perfeccionar las formas y condiciones organizativas que garanticen la combinación y articulación de la investigación científica con la innovación tecnológica, exigiendo que sea puntales del deseado desarrollo endógeno.

Atendiendo a las nuevas tendencias de la administración pública asumida por Cuba, donde el gobierno territorial fortalece su rol protagónico en la gestión de todos los procesos que dinamizan el desarrollo local en el territorio, en Cienfuegos se tiene como estrategia fortalecer la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. La adecuada articulación del proceso de ciencia, tecnología e innovación a nivel territorial es divisa fundamental para lograr lo antes expuesto, creando sinergia entre los actores involucrados en dicho proceso y conducirlos a que tributen directamente a los índices de progreso social.

Durante el desarrollo de esta labor investigativa se constató la debilidad del proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica representada por un grupo de elementos aportados por diagnósticos realizados en el territorio, enmarcados en acciones investigativas y académicas precedentes, soportados por técnicas y herramientas del campo ingenieril que devino en la situación problemática que motivó esta investigación.

Estas debilidades pueden sintetizarse en:

1. Se carece del diseño de un proceso que articule y dinamice la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
2. El gobierno local no tiene planeado el papel rector que le corresponde dentro de la gestión del proceso y no adopta un enfoque sistémico.
3. El 82% de las organizaciones estatales del territorio refieren actividad innovadora, mientras que el sector no estatal no refiere ningún nivel.
4. El 45% de las innovaciones registradas no tienen un aporte económico oficialmente reconocido, no obstante, el 62% de los mismos pertenecen a actividades estratégicas, como la producción de alimentos y el ahorro de portadores energéticos.
5. No existe una estrategia que diferencie la acción sobre las distintas ramas de la producción y los servicios, no están diseñadas las vías para materializar la generación de las acciones innovadoras con resultados certificados y se carece de mecanismos que monitoreen la actividad innovadora de otros territorios.
6. No están creadas las vías que garanticen el constante fortalecimiento, en calidad y especialización, del capital humano asociado a la actividad de ciencia, tecnología e innovación. Los sistemas y esquemas de financiamiento y estimulación no son lo necesariamente ágiles y flexibles para estimular la actividad de ciencia, tecnología e innovación.

Se puede resumir que en el Municipio Cienfuegos se hace evidente la inexistencia de un mecanismo que logre aglutinar a todos los entes que tributan al proceso, de manera que se reduzcan las dificultades presentes a la hora de atender prioritariamente las principales demandas del territorio y que se vea potenciado el desarrollo local.

Esta situación problemática se puede resumir en el siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo contribuir a la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos?

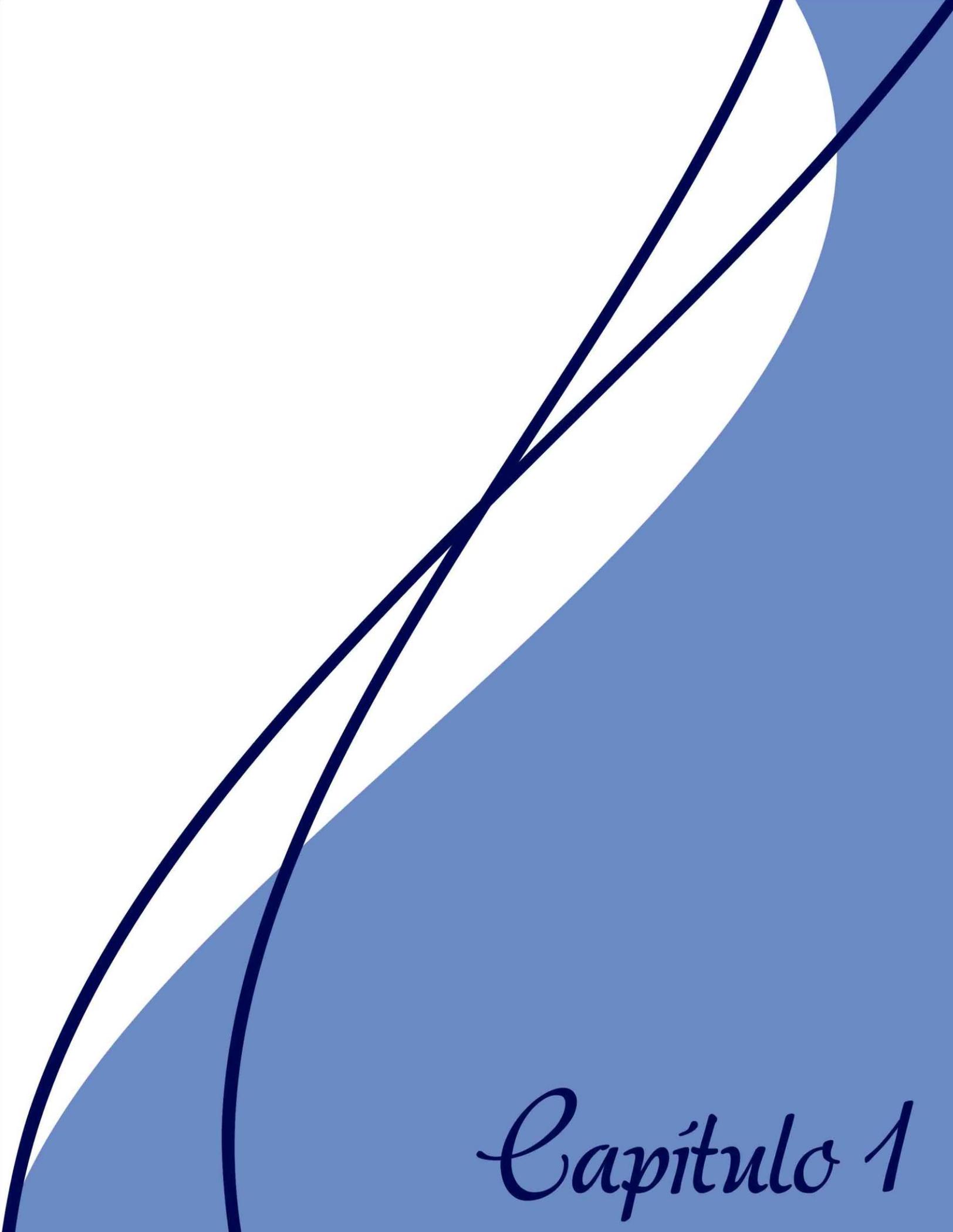
Para resolver lo anterior se planeó un sistema de objetivos a lograr, el cual se muestra a continuación.

Objetivo General: Diseñar una metodología que facilite el proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

Objetivos Específicos:

1. Efectuar un análisis de la bibliografía especializada que permita caracterizar el proceso de la ciencia y la innovación como una alternativa para el desarrollo territorial con el fin de construir el marco teórico referencial de la investigación.
2. Realizar el planteamiento de la metodología para la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos.
3. Desarrollar los pasos descritos en la primera etapa de la metodología propuesta.

Estructura capitular: La investigación se estructura en una Introducción, que caracteriza la situación problemática, fundamenta el problema científico a resolver, y donde se formula el sistema de objetivos; un Capítulo I, en el que se fundamenta y resume el marco teórico-referencial de la investigación; un Capítulo II, que expone la metodología propuesta para la solución del problema científico planteado; un Capítulo III, donde se expone la aplicación del procedimiento; Conclusiones y Recomendaciones finales; las Referencias bibliográficas; así como un grupo de Anexos que complementan los resultados expuestos.



Capítulo 1

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial de la investigación, se abordan aspectos relacionados con la ciencia, la tecnología, la innovación y el enfoque de procesos como filosofía de gestión. Se hace énfasis en el impacto que tienen estos elementos como proceso en el desarrollo local (DL).

El hilo conductor que organiza de una manera lógica los temas mencionados anteriormente se resume en la figura 1.1.

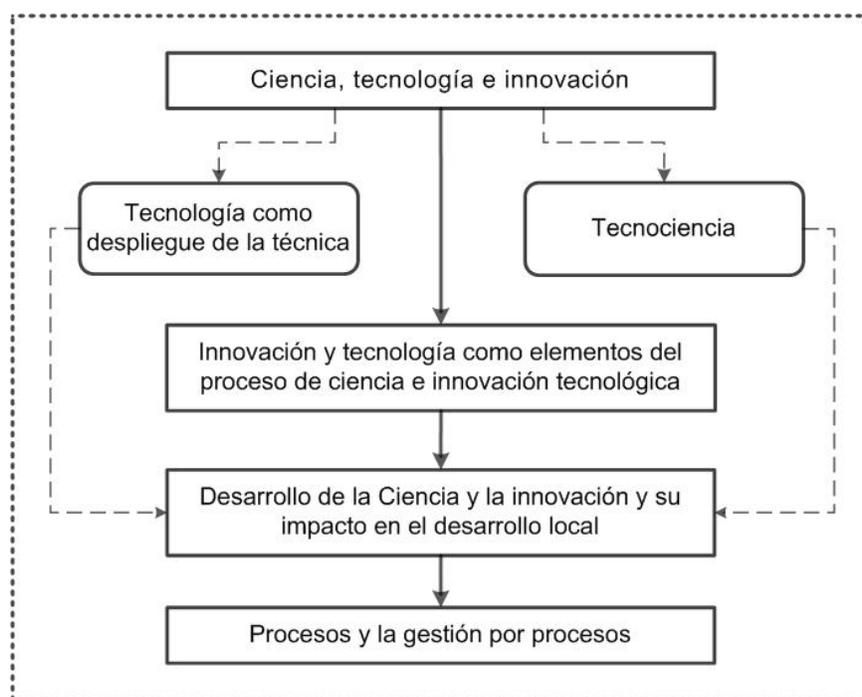


Figura 1.1. Hilo conductor del Capítulo I. Fuente: Elaboración propia.

1.1 La ciencia, la tecnología y la innovación. Conceptos básicos

Los estudios relacionados con la ciencia, tecnología e innovación poseen hoy un carácter decisivo en las sociedades modernas, debido al alto impacto que tienen sobre ellas. Hoy, no se concibe una sociedad sin el uso de las tecnologías de la información, las telecomunicaciones, los avances de la medicina y la biotecnología, entre otras esferas. Incuestionables son los disímiles aportes de estos elementos al bienestar de la humanidad, pero es también vital considerar los efectos negativos que pueden traer consigo cuando su aplicación no incluye la imprescindible responsabilidad social, en esto es puntero el impacto medio ambiental y el desarrollo de la industria armamentista.

Los términos ciencia, tecnología e innovación han ido evolucionando durante el transcurso de la historia y de manera aparejada al desarrollo de la sociedad. A continuación se realiza un resumen de los principales conceptos o definiciones aportados por varios estudiosos del tema, su análisis contribuirá a una mejor comprensión de esta temática. Se aclara que lograr definiciones precisa puede llegar a ser muy complejo debido a sus características y a las diferentes expresiones que han tenido en el transcurso de la historia.

Relacionado con la ciencia se tienen como principales definiciones las siguientes:

Entendemos la ciencia no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada. (Krober, 1986)

Para Chalmers (1987) “La ciencia es una estructura asentada sobre hechos”. Plantea además que, en la época moderna el conocimiento científico es conocimiento objetivamente probado por lo que se considera fiable y sostiene que las opiniones científicas no provienen de opiniones y preferencias personales o de imaginaciones especulativas, sino que se derivan de los hechos de la experiencia adquiridos a través de la observación y la experimentación.

Aggazi (1996) admite que en su evolución la ciencia ha cambiado considerablemente, desde una ciencia basada en la contemplación, para luego orientarse al descubrimiento y finalmente, lo cual sería su rasgo contemporáneo, a la investigación.

Se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas (...). No es solo el conocimiento creado por ella, sino que se puede ver también desde el punto de vista de los procesos de profesionalización e institucionalización que genera, lo cual se ve reflejado en los logros que pueden ser obtenidos en las diferentes ramas de la ciencia. (Núñez, 1999)

Las definiciones anteriores, a los efectos de esta investigación, se consideran las más acertadas.

Bachelard (2000) considera:

Tener acceso a la ciencia es rejuvenecer espiritualmente, es aceptar una mutación brusca que ha de contradecir a un pasado. La ciencia, tanto en su principio como en su necesidad de coronamiento, se opone en absoluto a la opinión (...). El espíritu científico nos impide tener opinión sobre cuestiones que no comprendemos, sobre cuestiones que no sabemos formular claramente. Ante todo es necesario saber plantear los problemas (...). Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico. Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye.

En la declaración de la Conferencia Mundial convocada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), además de elogiar los beneficios que trae consigo la ciencia, se tienen en cuenta los efectos negativos que han llegado a dañar al medio ambiente e incluso a los propios seres humanos. Se insiste en “compartir el saber” y se plantea que para lograr una distribución equitativa de los beneficios que se derivan de la ciencia, se debe hacer frente a las relaciones de poder (Albornoz, 2001).

Al respecto REDES (2002) expone:

La ciencia es una actividad humana sumamente compleja y difícil de comprender y valorar. Involucra de manera directa a numerosas instituciones y a muchas personas: profesores, estudiantes, investigadores y administradores, proponiendo nuevas ideas o teorías o desechando viejas, escribiendo artículos, informes, tesis o libros de texto, impartiendo cursos en los distintos niveles de educación, buscando fondos o concediendo becas, premios o subsidios, sometiendo a examen hipótesis, estimulando la formación o formándose, explicando e interpretando fenómenos, experimentando.

Según Asociación Ernst Mach (2002) “En la ciencia no hay profundidades, hay superficie en todas partes: todo lo experimentable forma una red complicada no siempre aprehensible en su totalidad, sino que a menudo solo comprensible por partes. Todo es accesible al hombre y el hombre es la medida de todas las cosas”.

A partir de lo observado en la bibliografía, se puede corroborar que a pesar de las disímiles definiciones existen coincidencias en aspectos como la categorización de la ciencia como conocimiento fiable donde no tiene lugar la especulación, al estar basada en la veracidad y en el análisis de hechos comprobables o la vinculación imprescindible ciencia y sociedad, debido a que estos términos se presentan como factores decisivos y determinantes uno del otro.

Con respecto a la tecnología se tienen igualmente variedad de definiciones que han sido presentadas desde diferentes puntos de vista. Se conoce que el término tecnología proviene del griego “tecné” (arte u oficio) y “logos” (conocimiento o ciencia).

Según González, López & Luis (1996) existen dos formas de ver la tecnología: la imagen intelectualista y la imagen artefactual:

En la primera, la tecnología se entiende apenas como ciencia aplicada: la tecnología es un conocimiento práctico que se deriva directamente de la ciencia, entendida esta como conocimiento teórico. De las teorías científicas se derivan las tecnologías, aunque por supuesto pueden existir teorías que no generen tecnologías. Una de las consecuencias de este enfoque es desestimular el estudio de la tecnología; en tanto la clave de su comprensión está en la ciencia, con estudiar esta última será suficiente (...). Mientras tanto, la imagen artefactual o instrumentalista aprecia las tecnologías como simples herramientas o artefactos. Como tales ellas están a disposición de todos y serán sus usos y no ellas mismas susceptibles de un debate social o ético. En virtud de esta imagen comúnmente se acepta que la tecnología puede tener efectos negativos (contaminantes, por ejemplo) pero ello seguramente se debe a algo extrínseco a ella: la política social o algo semejante. Con ello la propia tecnología y su pertinencia económica, ética, cultural o ambiental queda fuera de la discusión.

En la imagen intelectualista se limita el concepto de tecnología y no se tienen en cuenta los factores éticos de la tecnología o que con frecuencia esta puede modificar los conceptos científicos. Por otra parte, la imagen artefactual distancia a los objetos tecnológicos de su impacto social, económico o político.

Relacionado con esto, es oportuno señalar lo planteado por Núñez Jover (1999) al referirse a estas imágenes:

Las imágenes artefactual e intelectualista de la tecnología nos llevan de la mano a una concepción de su evolución vista como un proceso autónomo ante el cual es posible asumir posiciones tecno-optimistas o tecno - catastróficas, según sea la visión positiva o no del papel de la tecnología en la evolución social. Para ambas la tecnología está fuera de control y sólo cabe esperar que su desarrollo termine por dominarnos completamente y deshumanizarnos (catastrofismo) o dejar que se expanda su acción benefactora y desear que nos alcance a todos (optimismo). En el primer caso el desenlace fatal habrá que evitarlo destruyendo la tecnología; en el segundo, adaptarlo todo a las exigencias de la tecnología y dejar que se imponga su racionalidad.

En opinión de Neffa (2000) “la tecnología provoca, solo de tanto en tanto, cambios radicales, pero a menudo los cambios que ocurren son de carácter incremental y acumulativos”.

Para Ochoa, Valdés & Quevedo (2007) la tecnología es “el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios”.

Dadas las características con que ha contado el desarrollo de la tecnología a lo largo de los años, resulta evidente apreciar su influencia sobre las distintas organizaciones sociales, las relaciones entre los miembros de las sociedades, las relaciones de poder, entre otros; al mismo tiempo que es capaz de generar grados de desigualdad al no contarse con el mismo nivel de acceso para todos por igual.

Teniendo en cuenta las relaciones existentes entre tecnología y sociedad, Núñez, (1999) plantea:

La tecnología no es un artefacto inocuo. Sus relaciones con la sociedad son muy complejas. De un lado, no hay duda de que la tecnología está sujeta a un cierto determinismo social. La evidencia de que ella es movida por intereses sociales parece un argumento sólido para apoyar la idea de que la tecnología está socialmente moldeada (...). La tecnología, más que como un resultado, único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales; siempre influido por valores e intereses.

Finalmente, en lo que a la innovación se refiere (Formichella, 2005) realiza un resumen de algunas definiciones planteadas por diferentes autores, se seleccionan las siguientes:

La innovación es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente (...). Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. La innovación crea un recurso. No existe tal cosa hasta que el hombre encuentra la aplicación de algo natural y entonces lo dota de valor económico. (Drucker, 1985)

“Innovación es la producción de un nuevo conocimiento tecnológico, diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica al proceso de producción” (Verduzco & Rojo, 1994).

“La innovación consiste en producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social” (COM, 2003).

Un análisis similar es el realizado por León, Noda, Torralbas & Lozada (2009) quienes recogen otras definiciones acerca del término innovación:

Pavón y Goodman (1981) la definen como “el conjunto de actividades inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización”.

Piatier (1987) la conceptualiza como “una idea transformada en algo vendido o usado”.

Sáenz (1999) la define como “el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades experiencias y organización requeridos para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios”.

Igualmente hacen referencia a lo expresado por Sánchez (2001) al resumir que “viendo lo que todo el mundo ve, leyendo lo que todo el mundo lee, oyendo lo que todo el mundo oye, innovar es realizar lo que nadie ha imaginado todavía”, idea esta que recalca el carácter novedoso asociado a la innovación.

Otros autores la conciben de la siguiente manera:

Gaynor (1999) considera que “la innovación es un proceso complejo, de múltiples etapas y de muchas personas, que se compone de dos etapas: la generación de una idea o invención, y la conversión o explotación de esta idea en una aplicación útil, que recibe el nombre de comercialización”.

Según Albornoz & Martínez (1998), la innovación se considera como introducción de una técnica producto o proceso de producción, o servicio nuevos. Con frecuencia es seguido de un proceso de difusión.

Para Rózga (2003) la innovación “frecuentemente se realiza para solucionar los problemas técnicos específicos que surgen en la producción de bienes”.

Un elemento de relevante importancia dentro de la innovación es la existencia de un adecuado y capacitado capital humano, ya que es un factor determinante para la difusión y asimilación de tecnologías. Además se plantea al capital social como impulsor de la innovación regional.

“Al referirse al capital social se está representando por un lado a los sistemas de valor añadido, normas e instituciones y, por otro, a las formas más o menos institucionalizadas de interacción social como las redes u otras formas de organización social” (Bakaikoa, Begiristain, Errasti & Goikoetxea, 2004).

En cuanto a los tipos de innovaciones Neffa (2000) plantea que las mismas pueden ser vistas como incrementales y radicales:

Las innovaciones incrementales son cambios menores y progresivos, pero que llegan a ser importantes cuando se acumulan; los mismos resultan de procesos de producción o pueden ser inducidos por los usuarios y consumidores, pero solo aportan mejoramiento de los productos y procesos de fabricación preexistentes. No siempre ocurren como consecuencia de una investigación deliberada; son el resultado de propuestas de ingenieros y técnicos de producción y más frecuentemente de los trabajadores involucrados de modo directo en el proceso productivo, o han sido el resultado de iniciativas y propuestas de los consumidores o usuarios.

Por otro lado expone que las innovaciones radicales “son el resultado de actividades deliberadas de investigación y desarrollo en grandes empresas privadas o públicas, universidades o laboratorios e implican un factor de novedad”.

En el entorno actual, la innovación se presenta como una vía de satisfacer las crecientes necesidades de los clientes, como posibilidad de introducir nuevos productos o procedimientos que lleven a la empresa a ubicarse en un proceso de constante cambio que contribuya a elevar su competitividad, por lo que es de relevante importancia apreciar a la innovación como elemento imprescindible en las empresas modernas como herramienta para elevar su competitividad y lograr una mejor ubicación en el mercado frente a otras empresas, a la vez que permite optimizar el uso de los recursos que se tienen al alcance, contribuyendo todo ello a la disminución de costos para las entidades y a la obtención de mayores resultados.

1.1.1 La Tecnología como despliegue de la técnica

Vinculando los términos ciencia y técnica, Núñez (1999) plantea que la ciencia, debido a las funciones que realiza, está en oposición con respecto a la técnica. La figura 1.2 resume algunos de los principales aspectos sobre los que se fundamenta la anterior afirmación.

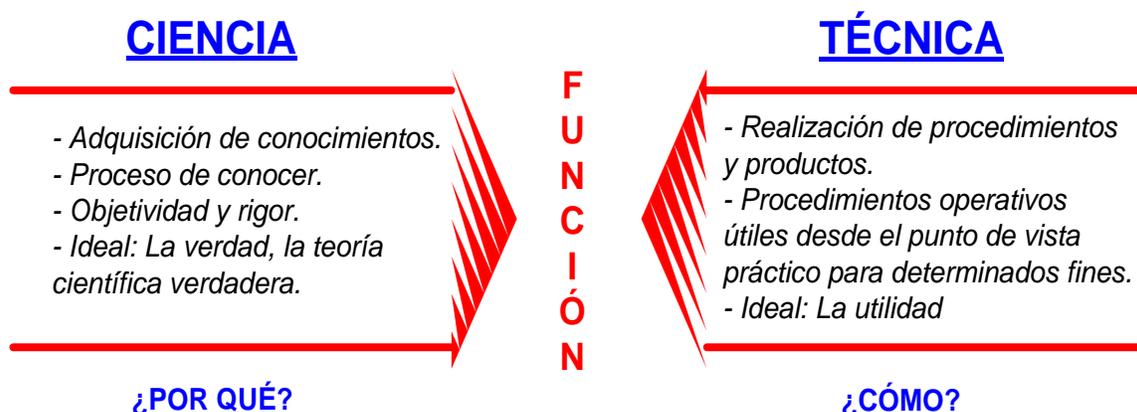


Figura 1.2. Relación entre ciencia y técnica. Fuente: Elaboración propia.

En el análisis realizado por Núñez (1999), se hace alusión a la opinión sobre la técnica y la tecnología de diferentes autores, entre los cuales se considera relevante mencionar los siguientes:

Para Aggazi (1996) la técnica se refiere al hacer eficaz, es decir, a reglas que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos.

Según Price (1980) la tecnología puede ser definida “como aquella investigación cuyo producto principal es, no un artículo, sino una máquina, un medicamento, un producto o un proceso de algún tipo”.

En esta dirección Quintanilla (1991) considera:

Los términos técnica y tecnología son ambiguos. En castellano, dentro de su ambigüedad, se suelen usar como sinónimos (...): se tiende a reservar el término técnica para las técnicas artesanales precientíficas, el de tecnología para las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico (...). Los filósofos, historiadores y sociólogos de la técnica se refieren con uno u otro término tanto a los artefactos que son producto de una técnica o tecnología como a los procesos o sistemas de acciones que dan lugar a esos productos, y sobre todo a los conocimientos sistematizados (en el caso de las tecnologías) o no sistematizados (en el caso de muchas técnicas artesanales) en que se basan las realizaciones técnicas. Por último, el concepto de técnica es utilizado también en un sentido muy amplio, de forma que incluye tanto actividades productivas, artesanales o industriales como actividades artísticas o incluso estrictamente intelectuales.

Sábato & Mackenzie (1982) definen tecnología a partir de la noción de “paquete” el cual subraya el carácter de sistema de los conocimientos que conforman la tecnología: “Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico) provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, etc.)”.

De manera general, Núñez (1999) enfatiza:

La idea de técnica está asociada al conjunto de procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines (...). Son descubrimientos sometidos a verificación y mejorados a través de la experiencia, constituyendo un saber cómo que no exige necesariamente un saber por qué (...). Desde esta perspectiva la tecnología representa un nivel de desarrollo de la técnica en la que la alianza con la ciencia introduce un rasgo definitorio (...). La técnica se enriquece en virtud de su asunción dentro de un nuevo horizonte de racionalidad, la racionalidad científica, alimentada de un móvil utilitario.

A modo de resumen se entiende que la tecnología debe ser vista como una extensión de la técnica teniendo en cuenta que incorpora además de las nociones de esta última, el conjunto de conocimientos aportados por la ciencia, lo cual sin dudas conduce a apreciar a la tecnología como la técnica con la incorporación de un basamento científico.

1.1.2 El concepto de tecnociencia

Se ha proyectado a la ciencia relacionada fundamentalmente con “conocer” y la tecnología con el término “hacer”, sin embargo por lo general, en la práctica los límites entre ambos conceptos suelen ser confusos. Este nexo estructural entre ciencia y tecnología tributa a la creación de características propias que surgen a partir de la integración holística que se produce, engendrando este fenómeno la necesidad de estudiar un nuevo concepto.

En virtud de lo anterior Núñez (1999) plantea:

La presencia progresiva de la experimentación a partir del siglo XVII y la complejidad creciente de los recursos y habilidades técnicas que ellas reclaman, determinan que la relación del investigador con los procesos que estudia es cada vez más mediada por toda una extensa red de dispositivos tecnológicos. Lo que se puede investigar y las conclusiones que se pueden alcanzar sobre los procesos estudiados con frecuencia son altamente dependientes de la tecnología disponible (...). A su vez, la tecnología, como hemos visto, es cada vez más dependiente de la actividad y el conocimiento científico.

De lo anterior se considera necesario introducir un nuevo término: tecnociencia, indicando el mismo la unión indispensable entre ciencia y tecnología.

Al referirse a este término, Núñez (1999) expone:

No necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero sí alerta que la investigación sobre ellas y las políticas prácticas que respecto a las mismas se implementan tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo tecnociencia desea subrayar. Se trata de tomar conciencia de la naturaleza tecnocientífica de la actividad científica y tecnológica contemporánea (...). Las tecnociencias no sólo indagan procesos naturales sino cada vez más objetos y procesos que la propia instrumentalización de la investigación ha hecho posible (...). Subraya también los complejíssimos móviles sociales que conducen el desarrollo científico-tecnológico. El papel de los intereses sociales en la definición de su curso es tanto más claro en la medida que la dimensión tecnológica pasa a ser preponderante. Una consecuencia de ello es la colocación en primer plano de los dilemas éticos. Manipular, modificar, transformar, son acciones que comportan siempre dudas acerca de los límites de lo moralmente admisible.

En ello precisamente radica la importancia de los estudios relacionados con el tema, así como la incorporación del mismo dentro del actuar tecnológico y científico en la sociedad actual, ya que a partir de los años 60 se ha evidenciado un crecido interés en integrar los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en aras de tener en cuenta el impacto y las consecuencias negativas que puede traer consigo el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Sobre el desarrollo y el impacto que tiene la tecnociencia en la sociedad, (Núñez, 1999) aporta los siguientes elementos:

La tecnología moderna apoyada en el desarrollo científico (tecnociencia) ejerce una influencia extraordinaria en la vida social en todos sus ámbitos: económico, político, militar, cultural. La Revolución Científica del Siglo XVII, y la Revolución Industrial iniciada en el Siglo XVIII fueron procesos relativamente independientes. La fecundación recíproca y sistemática entre ciencia y tecnología es, sobre todo, un fenómeno que se materializa a partir de la segunda mitad del siglo y se acentúa notablemente en el siglo actual. El tránsito que vivimos del siglo XX al siglo XXI es un período profundamente marcado por el desarrollo científico y tecnológico (...). La sociedad contemporánea está sometida a numerosos impactos de la tecnociencia; impactos económicos, culturales y de todo orden. Muchas personas se dedican a la tecnociencia y prácticamente todos los ciudadanos del planeta experimentan sus efectos.

Según lo referenciado hasta el momento, se puede concebir el término tecnociencia como las relaciones que se establecen entre la ciencia y la tecnología y a su vez con la sociedad, es una manera de mostrar este vínculo como un elemento que crea un nexo estructural indisoluble en la gestión contemporánea de estos elementos y que se atempera a la concepción de proceso social vinculado al DL, enfoque que se pretende mostrar en la investigación.

1.2 La innovación y la tecnología como elementos del proceso de ciencia e innovación tecnológica

La innovación tecnológica en el contexto actual juega un rol decisivo dentro del proceso de ciencia e innovación tecnológica.

Lo anterior se evidencia en lo expresado por Fernández & Silvio (2002): “la adopción o introducción de tecnología en las empresas en las nuevas condiciones de competitividad requieren la generación, en grados variables, de conocimiento original y focalizado hacia la experiencia unitaria de innovación”.

Sobre el tema Malaver & Vargas (2004) exponen:

La innovación tecnológica consiste en productos y/o procesos implementados por primera vez en el mercado y que son tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados. Una innovación tecnológica se implementó si, en el caso del producto, ha sido introducida en el mercado y, en el caso del proceso, ha sido usada en el proceso de producción.

En el estudio realizado por Formichella (2005), se describen un conjunto de definiciones de diversos autores relacionados con el tema entre las que se abordan las siguientes:

“La innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado” (Freeman, 1982).

La innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en el conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado. (Castro & Lucio, 2001)

A modo de conclusión y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, Formichella (2005) plantea:

El cambio que represente una innovación puede ocurrir tanto en la estructura social, como en la gestión pública, en la elaboración de un producto o en la organización de una empresa, entre otros. Así, la innovación representa un camino mediante el cual el conocimiento se traslada y se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para el mercado o para la sociedad.

Fernández & Silvio (2002:91) contemplan a la innovación tecnológica como un “proceso multicondicionado e interactivo, generado y producido a lo largo de redes de intercambio entre elementos internos y externos a la firma, influido por diferentes intereses asociados al desarrollo de la tecnología y por diferentes significados otorgados por actores sociales al artefacto tecnológico”.

Para dichos autores la innovación industrial tiene un carácter interactivo al contar con “recurrencias e idas y vueltas entre los desafíos de la aplicación y los enigmas del conocimiento”. Mientras que la imagen clásica de la innovación la presenta como un proceso lineal:

El proceso innovativo se desenvuelve a lo largo de una secuencia irreversible que conecta a la producción de conocimientos básicos con la incorporación de un nuevo producto o proceso en el mercado (...). El proceso de innovación se postula como un proceso interaccional, con participación de diferentes actores que aportan distintos componentes al proceso. El sentido de interactivo como relación entre actores sociales recupera, por una parte, la idea de empresa o firma como contexto social, en el cual afloran diferentes procesos de intercambio de conocimientos, saberes o capacidades que derivan en procesos de cambios.

Relacionado con el proceso de innovación, se hace imprescindible hacer alusión al concepto de cambio tecnológico. En opinión de Fernández & Silvio (2002), como parte de la evolución del concepto de innovación tecnológica se ha problematizado la cuestión del cambio tecnológico como un fenómeno social, considerándolo como:

Una actividad caracterizada por una heurística altamente selectiva que procede por trayectorias interrumpidas por discontinuidades importantes asociadas con el surgimiento de nuevos paradigmas tecnológicos. La hipótesis básica es que las innovaciones son fuertemente selectivas orientadas en direcciones bastante precisas y a menudo acumulativas.

Se considera acertado en este punto reflejar la existencia de los sistemas de innovación. Al respecto, Bakaikoa et al. (2004) reflejan:

La innovación está considerada como un factor determinante al establecer la posición competitiva de las empresas en este nuevo entorno y refleja la actitud de las empresas y naciones frente a los cambios (...). La innovación ya no se concibe como un proceso lineal, ni se analiza como un elemento aislado de la comunidad empresarial, sino que debe entenderse como un proceso integrador en el que interactúan distintos componentes, surgiendo complejas redes que dan lugar a sistemas. Así, un sistema de innovación se manifiesta mediante distintos elementos (empresas e instituciones, bien sean públicas o privadas) y las relaciones que surgen entre estos mismos y/o con su entorno.

León et al. (2009) coinciden con lo anterior a la vez que exponen:

Los sistemas de innovación persiguen como fin la generación de nuevos o mejorados productos, procesos y servicios, procedimientos y métodos de dirección, nuevos conceptos y elaboraciones teóricas relacionadas con la esfera social, entre otras. Todo ello amparado por un grupo de acciones que van desde la generación y acumulación de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios con su posterior comercialización, abarcando las investigaciones básicas y aplicadas así como los trabajos de desarrollo tecnológico y la protección legal de los resultados.

A modo de resumen Fernández & Silvio (2002) consideran que el proceso de innovación tecnológica en el nuevo contexto debe verse como:

Un proceso de interacción más amplio en que nuevos intereses, normas, elementos cognitivos y actitudinales entran en juego, la gestión del proceso desde la empresa supone prácticas complejas de vinculación hacia adentro y hacia fuera. En primer lugar, implica tomar conciencia de que se trata de un sistema de relación descentrado, esto es, en el cual ya no es la empresa el único foco dinámico, e incluso el más dinámico, de la innovación. En segundo lugar, implica que es necesario articular distintos componentes del mundo social: normas regulatorias, procesos de institucionalización de prácticas, intereses económicos, profesionales, laborales, etc. en juego, paquetes tecnológicos codificados y valorizados y componentes cognitivos concentrados o distribuidos, más o menos tácitos.

En tal sentido queda evidenciado que los términos tecnología e innovación son elementos estructurales del proceso de ciencia e innovación tecnológica y que en el contexto actual no deben ser mirados como entes aislados, que su efectiva gestión se dinamiza mediante una filosofía enfocada al proceso, donde se materialice la aplicación práctica de la ciencia y se maximice la generación de beneficios sociales.

1.3 El desarrollo de la Ciencia y la innovación y su impacto en el desarrollo local

Teniendo en cuenta aspectos tratados en epígrafes anteriores, se deduce el vínculo entre el desarrollo de la ciencia, la innovación y su impacto en el DL. En este epígrafe se exponen elementos relacionados con esta afirmación.

Cuando se trata el DL se hace referencia a un proceso de gran complejidad que abarca múltiples dimensiones, identificándose al menos tres: una dimensión económica, caracterizada por un sistema de producción que permite a los empresarios locales usar eficientemente los factores productivos, generar economías de escala y aumentar la productividad a niveles que permiten mejorar la competitividad en los mercados; otra sociocultural, en que el sistema de relaciones económicas y sociales, las instituciones locales y los valores sirven de base al proceso de desarrollo; y la restante, política y administrativa, donde las iniciativas locales crean un entorno local favorable a la producción e impulsan el desarrollo sostenible (Coffey & Polese, 1984).

El DL exige comprenderlo como un fenómeno de la realidad objetiva, que no depende únicamente de expectativas y aspiraciones, en tal sentido el desarrollo de la ciencia materializado a través de la innovación tecnológica asume un rol protagónico es decisivo comprender su unión estructural con el desarrollo social en el que las variables que lo modifican actúan directamente proporcional.

En el contexto de la administración pública, se coincide con López (2000) al expresar:

La innovación pasa no sólo por introducir nuevas técnicas de organización y gestión, sino también por asignarle un nuevo marco de actuación en un entorno de profundas transformaciones, donde el territorio es un marco flexible derivado de las tendencias que van marcando las dinámicas sociales, económicas y tecnológicas.

Albuquerque (2001) afirma que uno de los factores más importantes para el DL es el esfuerzo que se invierte en los procesos, la dinámica económica y social y los comportamientos de los actores locales, más que en los resultados cuantitativos.

En investigaciones de referencia el objeto de estudio lo aportaban las innovaciones de carácter tecnológico y las empresas llevaban el protagonismo porque en su entorno interno o externo se gestionaba de forma íntegra el proceso de ciencia e innovación tecnológica y se consideraba al territorio simplemente como el escenario donde tenían lugar los acontecimientos, la que nos ocupa difiere en los límites que acota su objeto de estudio, son más extensos, abarca el territorio e involucra el DL como un fenómeno asociado.

Sobre este tema plantean Caravaca, González & Silva (2003) que actualmente se reconoce el papel relevante que tiene el territorio dentro del proceso innovador:

Es precisamente la capacidad innovadora, aunque entendida en un sentido más amplio – es decir, como la predisposición para incorporar el conocimiento – la que, al permitir utilizar racionalmente los recursos patrimoniales existentes en cada ámbito (físico – ambientales, humanos, económicos, sociales, culturales...), es capaz de crear un entorno que propicia el desarrollo. Junto a la innovación, el entorno se convierte así en un importante recurso y en elemento activo que contribuye a la generación de ventajas, no solo comparativas sino también competitivas.

Para la creación de un entorno local innovador y abierto al cambio constituye una exigencia y un reto la cooperación entre las instituciones, asociaciones y agentes que de una u otra forma tienen presencia activa en el funcionamiento del sistema productivo.

Se considera pertinente destacar lo planteado por Núñez (1999) en relación a este tema:

En la segunda mitad de este siglo la ciencia se ha convertido en una fuerza social extraordinaria y sus estudios han debido reconocerla así: las resonancias económicas, éticas, políticas del trabajo científico han impuesto un temario renovado de la ciencia (...). Se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura, e interactúa con sus más diversos componentes. Al hablar de ciencia como actividad nos dirigimos al proceso de su desarrollo, su dinámica e integración dentro del

sistema total de las actividades sociales. Desde esta perspectiva se promueven a un primer plano los nexos ciencia – política, ciencia – ideología, ciencia – producción, en general ciencia – sociedad.

Los países de mayor desarrollo muestran una mejor interpretación del impacto y el nexo del proceso de ciencia e innovación tecnológica con el DL. América Latina ha tratado de atemperar esta mirada y gobiernos progresistas han desarrollado innumerables esfuerzos, pero en la actualidad la media del continente muestra un estancamiento generalizado en cuanto a la materialización de estas intenciones.

Según Albornoz (2001), durante las últimas décadas se ha evidenciado un aumento en las inversiones en actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación en los países industrializados, siendo esto una muestra de la importancia que se les concede a dichas actividades. Situación opuesta se presenta en los países de América Latina, donde se aprecia cierto estancamiento e incluso retroceso en lo que a las políticas relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación se refiere.

Dadas las condiciones actuales, la innovación se presenta como una vía para enfrentar los retos propuestos por la globalización y las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

En el caso de Cuba, desde el triunfo de la revolución cubana se ha potenciado el desarrollo de la educación, la cultura y la ciencia.

Existe una percepción ético política del trabajo científico que incluye la clara concepción de que el mismo se realiza, sobre todo, para satisfacer las necesidades del desarrollo social y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos. Esa percepción es compartida por los actores involucrados en los procesos científicos tecnológicos y de innovación y tiene sus raíces en las transformaciones sociales que el país ha vivido y la ideología revolucionaria que lo ha conducido (Núñez ,1999).

En Cuba, dentro de un contexto de severas restricciones económicas, la política científica y tecnológica (PCT) se ha orientado a la creación de un sistema nacional de innovación y se han realizado numerosos esfuerzos por conectar el conocimiento, la ciencia y la tecnología a las demandas sociales, con éxito variable, según los casos (Núñez & Castro, 2005).

Refiriéndose a la contribución al DL de los territorios, Codorniu (1998) refleja que en Cuba:

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica cubre un amplio espacio que va desde la generación y acumulación de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios y su comercialización, abarcando las investigaciones básicas, las investigaciones aplicadas, los trabajos de desarrollo tecnológico, la protección legal de los resultados, las acciones de desarrollo asociadas a los estudios de carácter social, las diversas actividades de interfase, los servicios científico-técnicos conexos, la transferencia vertical u horizontal de conocimientos y tecnologías, la actividad de mercadotecnia y el empleo de modernas técnicas gerenciales, y la concreción de todo este esfuerzo, en nuevos productos, en producciones elaboradas bajo nuevas concepciones, en nuevos o mejorados procesos tecnológico-productivos o en nuevos o mejorados tipos de servicios; así como en nuevos conceptos y elaboraciones teóricas relacionadas con la esfera social o nuevos procedimientos y métodos de dirección y organización en diferentes ámbitos de la sociedad.

Según CITMA (2010):

La estrategia de desarrollo económico y social sostenible debe determinar la estrategia de ciencia, tecnología e innovación, conduciendo a la determinación de los conocimientos científicos y tecnológicos que resulta conveniente y factible generar nacionalmente y cuáles deben ser transferidos desde el exterior e integrarse con los esfuerzos y resultados nacionales.

Se destaca la importancia de elaborar y poner en práctica la Estrategia Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (ENCTI) dadas las condiciones actuales del país en cuanto a proyección de la economía nacional, el entorno internacional así como la realidad política, social y ambiental con que cuenta la isla, todo ello en aras de contribuir a su desarrollo sostenible. La ENCTI establecida en el país está dirigida a enfrentar una serie de problemas presentes hoy en el contexto nacional e internacional incorporando de esta forma su alta incidencia sobre las temáticas vinculadas al DL, esta estrategia y los objetivos asociados enfrentan el siguiente escenario:

- ▶ Incremento progresivo del efecto de la variabilidad y el cambio climático, con implicaciones adversas para la producción alimentaria, el abastecimiento de agua, los ecosistemas, la salud humana y los asentamientos.
- ▶ Bajos índices de productividad y eficiencia en ramas clave, como la producción alimentaria, que generan un elevado volumen de importaciones y provocan elementos de vulnerabilidad económica, social y militar.
- ▶ Tendencias al envejecimiento demográfico con impactos en la economía, la salud, los servicios y la capacidad defensiva del país.
- ▶ Aumento de la ocurrencia de fenómenos de marginalidad y actividad delictiva.

- ▶ Falta de mecanismos que estimulen la aplicación, generalización y comercialización de los resultados novedosos de la investigación científica.
- ▶ Creciente especulación financiera, que se expresa en una brecha cada vez mayor entre la llamada “economía ficticia” (operaciones financieras desreguladas) y la economía real (producción de bienes y servicios).
- ▶ Incremento progresivo del precio de los alimentos originado, entre otros factores, por el desarrollo insostenible de los biocombustibles).
- ▶ Deterioro progresivo de las condiciones ambientales.
- ▶ Incremento sostenido de los flujos migratorios sur-norte y reforzamiento del robo de cerebros.
- ▶ Saqueo progresivo de los recursos genéticos de los países de menor desarrollo por la biopiratería y otros medios.

En relación al tema Cuba exhibe un panorama favorable soportado por las siguientes cifras.

Actualmente existen en el país 221 Unidades de Ciencia y Técnica (UCT), pertenecientes a 29 Organismos de la Administración Central del Estado (OACE). De ellas, 126 son centros de investigación-desarrollo (I+D), 76 son áreas de I+D, 6 son unidades de investigación-producción y 13 unidades de servicios científico-técnicos. El 50% de las UCT están concentradas en tres Ministerios: Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Educación Superior y Salud Pública. También tienen un peso importante los de Agricultura, Sideromecánica, Energía y Minas y el del Azúcar. Aunque el Consejo de Estado sólo posee 6 UCT, estas concentran una parte importante del potencial del sector de la Ingeniería Genética y la Biotecnología, siendo en todos los casos centros de excelencia, creados en las últimas décadas.

Otra parte importante de las actividades de investigación-desarrollo se realiza en los Centros de Educación Superior por parte de los profesores de los mismos, y con participación creciente de los estudiantes.

En Cuba existen actualmente 46 centros de educación superior y 11 facultades independientes. En todas ellas se realizan actividades de I+D, las cuales, en su conjunto, abarcan las principales ramas del saber. Aunque a diferencia de otros países del área, las investigaciones en la Educación Superior cubana han tenido en las últimas décadas un carácter predominantemente aplicado y encaminado a la solución de problemas concretos de la producción y los servicios, no es menos cierto que en las universidades se concentra el mayor potencial relacionado con las ciencias básicas, así como también una parte considerable del vinculado a las ciencias sociales.

Los recursos humanos son la principal fortaleza del sistema cubano de ciencia e innovación tecnológica. En primer lugar es necesario destacar que Cuba tiene un índice de 1.8 científicos e ingenieros por cada mil habitantes, cifra superior a la media del mundo subdesarrollado y de muchos países desarrollados. Esto facilita indiscutiblemente el proceso de innovación en los diferentes sectores del país. El país cuenta con 15 polos científicos: 12 territoriales y 3 especializados (el del Oeste de La Habana dedicado a la Industria Médico-farmacéutica y a las Biotecnologías Humana y Vegetal, el Industrial y el de Humanidades). Estos 15 Polos agrupan a 465 instituciones, entidades y grupos de trabajo que atienden 81 programas de trabajo.

Con lo antes expuesto se evidencian elementos suficientes para afirmar que con el transcurso del tiempo la innovación tecnológica y la ciencia han ido evolucionando, trayendo consigo un impacto positivo en el DL y Cuba con un intencionado actual gubernamental muestra cifras superiores a la media de los países sub desarrollados, elemento que le ha propiciado incluir este rublo dentro de la cartera de exportación de servicios que hoy muestra el país.

En los momentos actuales el país reorganiza su estrategia para enfrentar el recrudecimiento del robo de cerebro y otras políticas externas que contribuyen al éxodo de profesionales hacia polos de mayor resarcimiento económico.

1.4 Los procesos y la gestión por procesos

Las organizaciones de cualquier tipo son tan eficaces y eficientes como lo son sus procesos. La mayoría han tomado conciencia de esto y por las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM) o el Centro Americano de Calidad y Productividad (APQC), diseñan o rediseñan sus procesos, se plantean cómo mejorarlos y evitar algunos males habituales como son el bajo rendimiento de los procesos, poco enfoque al cliente, barreras departamentales, subprocesos inútiles debido a la falta de visión global del proceso, excesivas inspecciones entre otras.

Hay coincidencia en definir un proceso como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. En otras palabras, es la manera en la que se hacen las cosas en la organización. Esta mirada no es solo válida para organizaciones dedicadas a la producción de bienes y servicios tangibles, se extiende a organizaciones con un componente de gestión social mayor en su misión, por lo que el objeto de estudio de la presente investigación es perfectamente incluido. A continuación se muestra un grupo de definiciones conceptuales de procesos seleccionadas por su enfoque abarcador y su factible comprensión.

Harbor (1995) concibe que la razón de existir de cualquier proceso es satisfacer con éxito las necesidades de los clientes, así como entregar los rendimientos mejor, más rápido y más baratos que la competencia. Los rendimientos se traducen en producción de un artículo, proporcionar un servicio o concluir una tarea.

Para Harrington (1997) cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno puede considerarse un proceso.

Según Juran (2001) un proceso es una organización lógica de personas, recursos materiales y financieros, equipos, energía e información, que interactúan con el ecosistema con entradas y salidas definidas que está concebida en actividades de trabajo diseñadas para lograr un resultado deseado.

Según Christopher (2002), proceso es “un conjunto de causas y condiciones que repetidamente se presentan juntas para transformar entradas en salidas”.

Para Pozo & Rodríguez (2003) “constituye un conjunto de actividades interrelacionadas, que persiguen la creación de valor y que su salida final es la conformación de un bien o servicio para un cliente que puede ser interno o externo a la organización”.

Según Organización Internacional de Normalización (2015a), proceso se define como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto”.

Es común que en la actualidad las organizaciones apliquen una filosofía de gestión basada en la gestión por procesos la que ha demostrado ser superior al enfoque departamental, teniendo mayor aplicación en las organizaciones compuestas por procesos de producción de bienes o servicios, la novedad de la investigación que se pretende desarrollar consiste en extender estos resultados a la gestión de procesos con un mayor matiz social, en las que su aplicación es menos usual.

Una de las principales diferencias entre el planteamiento tradicional por funciones y la gestión por procesos, es la forma en que la responsabilidad sobre los procesos es entendida y asumida. En este enfoque de Gestión se considera que los procesos críticos para el éxito de la organización han de tener un único y claro responsable que garantice su eficacia y eficiencia. El responsable o “propietario” del proceso es por tanto una figura clave en la gestión estratégica de los procesos (Villa , 2006).

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como, sobre su combinación e interacción (Organización Internacional de Normalización, 2015b).

Después de la interpretación de lo expresado por diferentes estudiosos del tema es evidente que en la actualidad no se puede pretender un estándar de calidad en la gestión de entidad, organización o cualquier asociación con un fin predeterminado si no se tiene un enfoque sistémico en la visión de su conducción y la filosofía basada en la gestión de procesos aporta ventajas evidentes en este sentido.

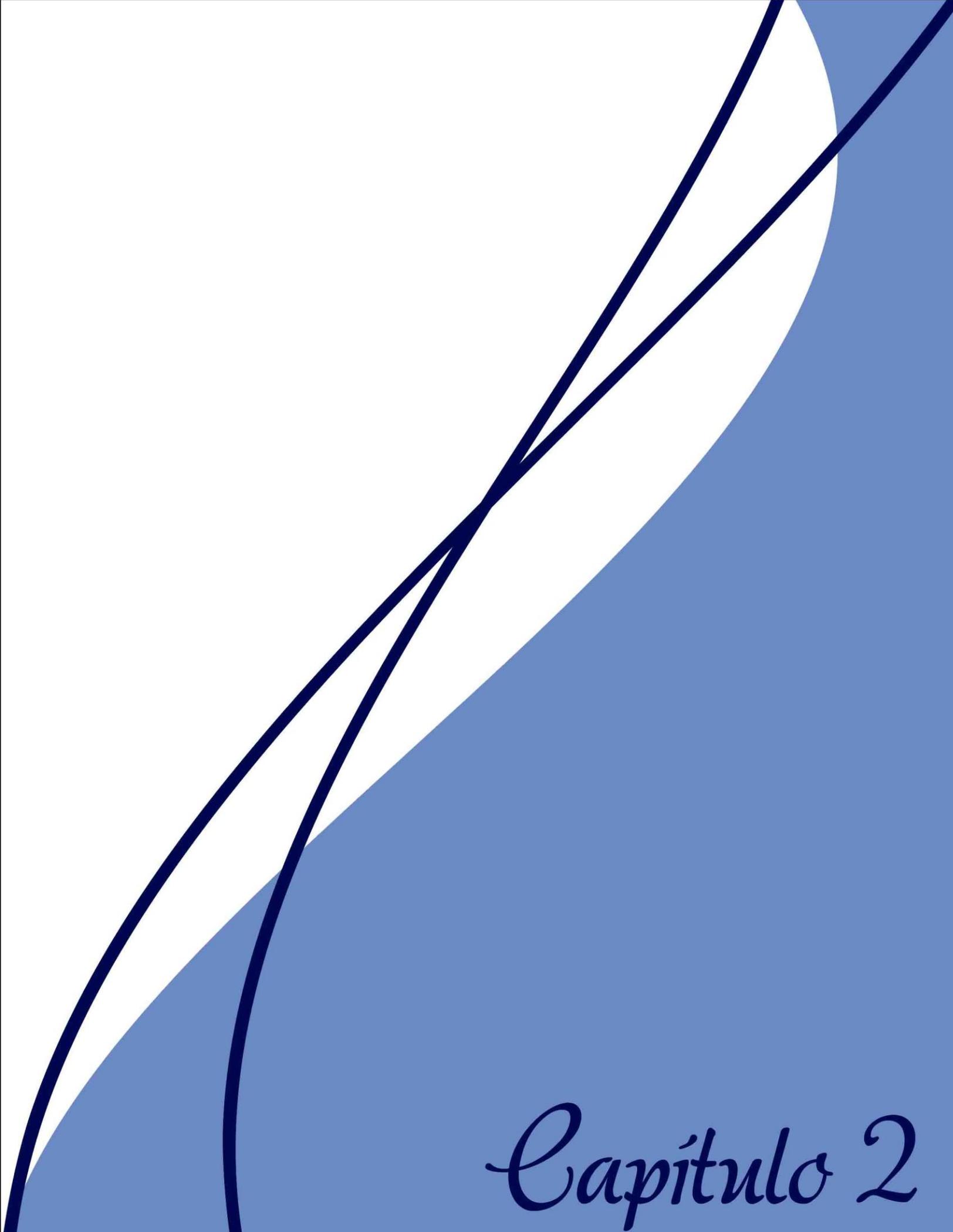
Es imprescindible una adecuada interpretación de los elementos teóricos que direccionan la filosofía de gestión por proceso, apoderarse de sus ventajas es decisivo para los gestores que se desempeñan en la era moderna, conducirla a interactuar con otras filosofías de gestión es vital para su propia supervivencia, la combinación de estos elementos garantiza que la gestión por proceso con su arsenal de herramientas se convierta en un poderoso instrumento que integra las acciones en función de la meta de una organización.

En el Anexo 1.1 se muestra una selección de definiciones conceptuales de gestión por proceso.

Conclusiones parciales

Luego del análisis realizado de la literatura y otras fuentes de información consultadas siguiendo el hilo conductor expuesto en la figura 1.1, se arriba a las conclusiones siguientes:

1. Existen disímiles definiciones de ciencia e innovación tecnológica y es complejo resumir en términos de conceptualización por la evolución progresiva de los mismos.
2. El análisis del comportamiento práctico de los términos ciencia e innovación tecnológica nos conduce a formular la afirmación que deben ser gestionados con un enfoque de proceso y no como entes aislados.
3. La literatura consultada nos evidencia que el proceso de ciencia e innovación tecnológica tiene un alto impacto social y su adecuada gestión y observancia es vital para el DL contemporáneo en un territorio.



Capítulo 2

CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y PROPUESTA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR EN LA INVESTIGACION

En este capítulo se realiza una caracterización del territorio exponiendo elementos que se consideran significativos en cuanto a su desarrollo social, económico y potencial científico. Se realiza un análisis de metodologías existentes para el diseño de procesos y se propone la metodología a utilizar para la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica, abordando elementos fundamentales de las distintas herramientas a emplear.

2.1 Caracterización del territorio objeto de estudio

La provincia Cienfuegos se encuentra ubicada en el centro sur de Cuba, limitando al norte con los municipios de Santo Domingo y Ranchuelo pertenecientes a la provincia Villa Clara y con los municipios Calimete y Los Arabos de la provincia Matanzas; al sur limita con el Mar Caribe; mientras que al este limita con el municipio Manicaragua de la provincia de Villa Clara y al oeste con los municipios matanceros Ciénaga de Zapata y Calimete.

Está conformada por ocho municipios (Aguada de Pasajeros, Rodas, Palmira, Lajas, Cruces, Cumanayagua, Cienfuegos y Abreus) abarcando una extensión territorial de 4188.61 km² con una población de 406 911 personas y una densidad poblacional de 97.1 hab/km² siendo la séptima provincia más poblada del país. La figura 2.1 muestra su ubicación geográfica en el territorio nacional.

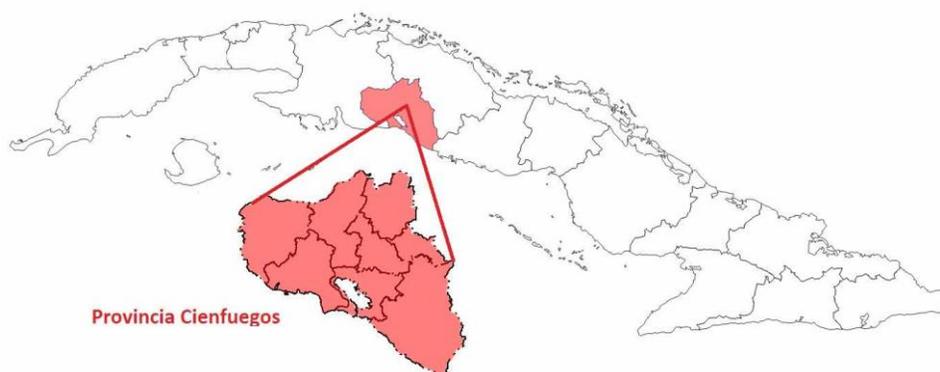


Figura 2.1. Mapa de la provincia Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte el municipio cabecera, se encuentra situado en el centro sur de la provincia y limita al norte con los municipios Palmira y Rodas, por el sur con el Mar Caribe, hacia el este con el municipio de Cumanayagua y por el oeste con Abreus. Tiene una extensión superficial de 355.63 km² y cuenta con una población residente de 174 478 habitantes, lo cual lo lleva a una densidad poblacional de 496.6 hab/km².

La estructura socio administrativa está conformada por 19 consejos populares, aprobados por la Asamblea Nacional del Poder Popular y el Consejo de Ministros. La figura 2.2 muestra la ubicación territorial del municipio.



Figura 2.2. Mapa del Municipio Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.

2.1.1 Datos demográficos

Según Oficina Nacional de Estadística (2015) el 57.1% de su población posee edad laboral, aportando la siguiente analogía: 99 639 personas entre 25 y 64 años mantienen a 74 839 en edad no laboral, para una relación de dependencia de 0.75 (Ver figura 2.3).

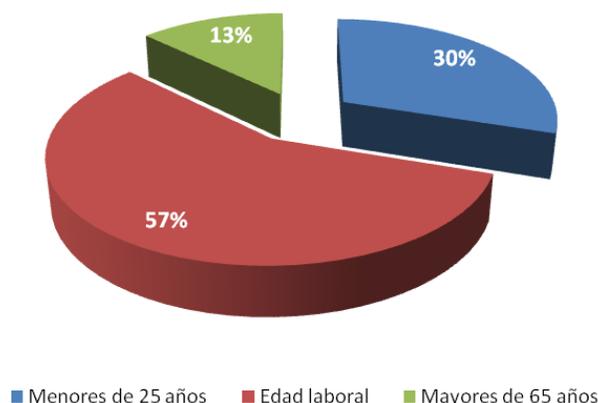


Figura 2.3. Distribución laboral del municipio. Fuente: Elaboración propia.

Los ocupados en la economía de la provincia aumentaron de 182 332 trabajadores en 2009 a 187 620 en 2010 disminuyendo a 182 804 en 2014. En el quinquenio (2010-2015) el número de cooperativistas en UBPC y CPA se duplicó de 11 705 a 23 528, y los trabajadores por cuenta propia se triplicaron de 4 159 a 12 604. El promedio de trabajadores en entidades estatales en la provincia disminuyó 7% entre 2009 y 2014. Demostrando estos datos que el sector no estatal en la provincia ha ganado protagonismo mientras que en las entidades estatales ha descendido notablemente.

En los momentos actuales no se cuenta con estos datos específicos a nivel de municipio pero se conoce que la tendencia es similar al representar el municipio cabecera más del 50% de la actividad económica del territorio.

2.1.2 Principales actividades económicas

En la provincia, con destino a la exportación, se producen 19 renglones con un valor aproximado de 300 millones de pesos, los productos fundamentales que se exportan son clinker, azúcar, café, tabaco, miel de abejas, chatarra de acero y camarón. En cuanto a la producción agrícola la provincia experimentó picos en casi todos los renglones en 2004, los cuales no ha podido recuperar, salvo en arroz y frutales donde se lograron grandes avances. La producción de leche alcanzó su nivel más alto en 2010 pero disminuyó en los siguientes años (Oficina Nacional de Estadística, 2015). En el Anexo 2.1 se muestra una relación de las industrias de mayor impacto en la economía del territorio y su objeto social.

La organización administrativa del municipio consta hasta el 2014, según Oficina Nacional de Estadística (2015), con 133 entidades, de ellas 71 organizaciones empresariales, 49 unidades presupuestadas, 3 empresas mixtas y 10 cooperativas (ver figura 2.4). El empleo no estatal se consolida y avanza considerablemente ascendiendo a 16 059 licencias vigentes.

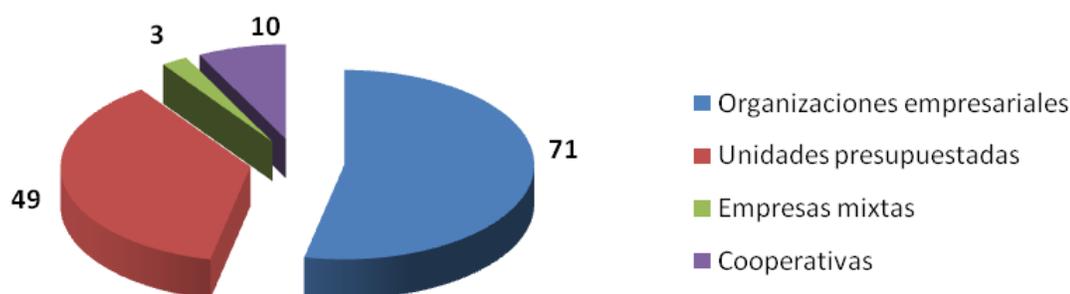


Figura 2.4. Organización empresarial del municipio. Fuente: Elaboración propia.

Actualmente el territorio posee 49 empresas aprobadas por el Gobierno Provincial dentro de los dictámenes de expedientes en Perfeccionamiento Empresarial (ver Anexo 2.2). De esta forma el 37% de las empresas se encuentran actualmente en perfeccionamiento empresarial lo cual representa un aspecto positivo en relación con el mejoramiento que desde este proceso se establece para la gestión empresarial.

Dentro de los organismos que se destacan se encuentran el Ministerio de la Construcción (MICONS) como el de mayor cantidad de empresas acreditadas con un total de 14 seguido por el Ministerio de Turismo (MINTUR) con 9. A su vez el Ministerio de Transporte (MITRANS), el Grupo Provincial AZCUBA, el Poder Popular y el Ministerio de las Fuerzas Armadas (MINFAR) son los de menor índice de aprobación (Ver figura 2.5).



Figura 2.5. Empresas en perfeccionamiento empresarial. Fuente: Elaboración propia.

Un análisis de las utilidades en el periodo 2009-2014 según la información de Oficina Nacional de Estadística (2015) como se muestra en la figura 2.6 deja ver que las pérdidas representan la característica principal del período en el territorio, recuperándose el indicador en el 2014.



Figura 2.6. Comportamiento de las utilidades o (pérdidas) durante el 2008-2014 en Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.

Un análisis de las pérdidas demostró (ver Anexo 2.3) que la industria manufacturera muestra índices de pérdidas considerables en el 2013 logrando recuperarse al año siguiente. Otra rama de la economía en el área que muestra balances negativos en el 2013 es el sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, revirtiendo la situación en el 2014; mientras que el área de la cultura y el deporte no logra recuperar las pérdidas en el 2014 manteniéndose con balances negativos.

Todo lo contrario ocurre en los sectores del comercio, las reparaciones de efectos personales; hoteles y restaurantes y la construcción, que muestran aceptables indicadores contables por actividades económicas en cuanto a sus finanzas, mostrando en general una tendencia de crecimiento con respecto al resto de los indicadores.

2.1.3 Ciencia e innovación en el territorio

La actividad innovadora en el territorio no tiene un comportamiento estable a partir del análisis de los indicadores establecidos por Oficina Nacional de Estadística (2015). A continuación se ilustra gráficamente en las figuras 2.7 y 2.8:

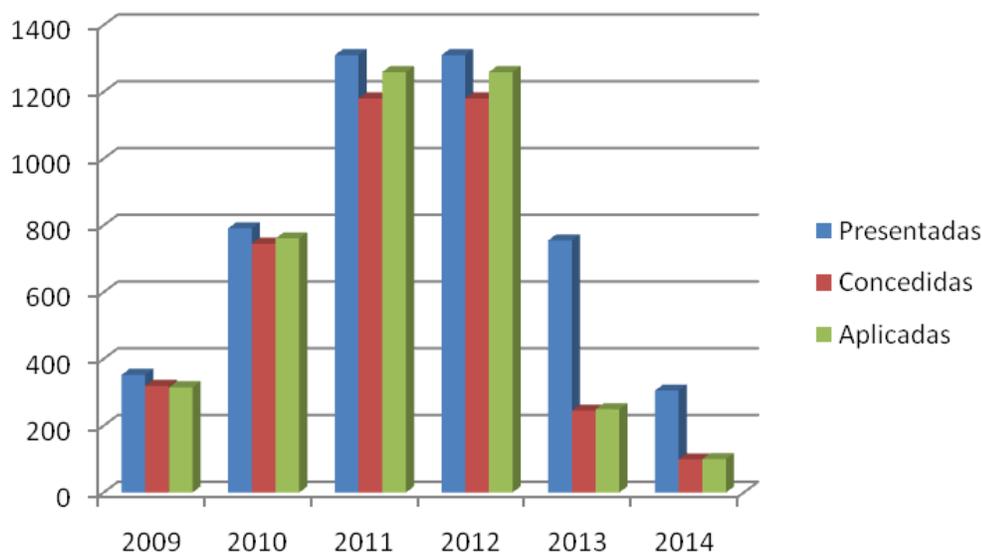


Figura 2.7. Comportamiento de las innovaciones en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia un incremento en la cantidad de innovaciones en los años 2011 y 2012 seguido de una disminución de las mismas en los años 2013 y 2014, donde se observa un bajo porcentaje de las innovaciones concedidas y aplicadas con respecto al total presentado.

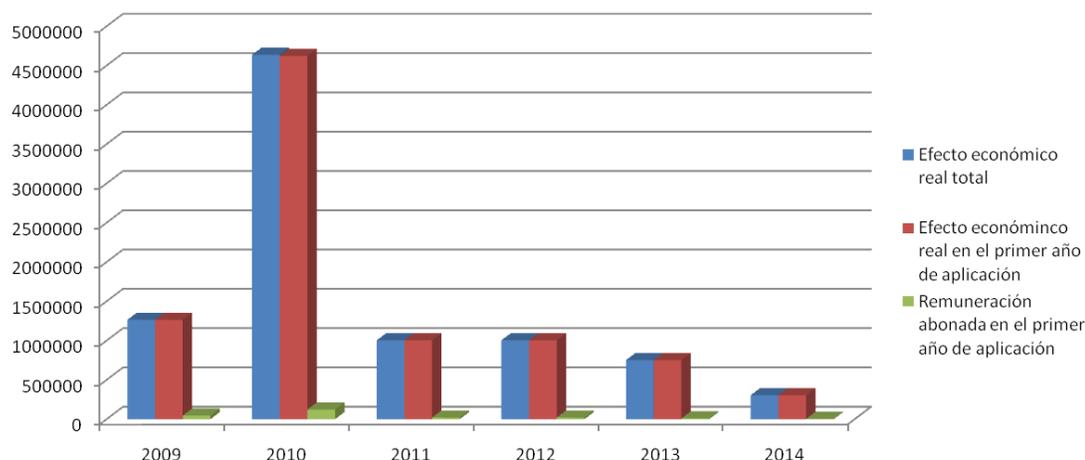


Figura 2.8. Efecto económico de las innovaciones en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

De manera general se muestran bajos valores en relación al efecto económico. De manera excepcional se comportan estos indicadores en el año 2010 donde el efecto económico real total alcanza un valor de 4 636 336.1 millones de pesos, la remuneración proveniente de la implementación de la innovación en todo el periodo analizado no se corresponde su comportamiento con el efecto económico. El capital humano con competencias investigativas institucionalmente reconocidas, se agrupa fundamentalmente en los sectores de educación, salud y el CITMA. La figura 2.9 lo muestra de forma gráfica (Ver en el Anexo 2.4 los acrónimos empleados).

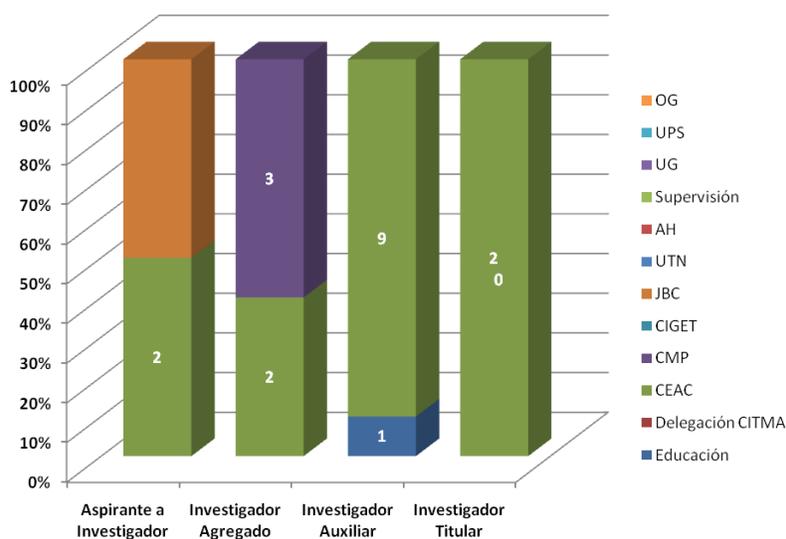


Figura 2.9. Capital humano con competencias investigativas en el municipio. Fuente: Elaboración propia.

El capital humano con categoría docente se agrupa en los principales centros de educación del territorio, la figura 2.10 ilustra lo antes expuesto.

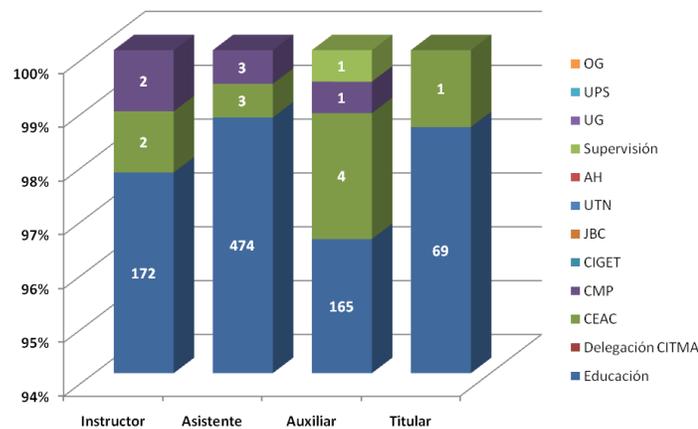


Figura 2.10. Capital humano con categoría docente en el municipio. Fuente: Elaboración propia.

2.2 Revisión de metodologías para el diseño de procesos

En relación a las metodologías para el diseño de procesos, la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM) y el Centro Americano de Calidad y Productividad (APQC) son las organizaciones a las que se les reconoce un mayor aporte.

La EFQM se funda en 1988 estando compuesta en ese entonces por 14 empresas europeas y teniendo como principal objetivo permitir a estas empresas lograr ubicarse en una mejor posición en el mercado en cuanto a competitividad. Actualmente la integran alrededor de 800 miembros y se presenta como un importante factor para lograr elevar la eficiencia en las empresas europeas siempre persiguiendo la mejora de la calidad. En 1991 la EFQM presenta el Modelo EFQM de Excelencia empresarial como una herramienta para la mejora continua de las organizaciones basado en la autoevaluación el cual se ilustra en la figura 2.11.

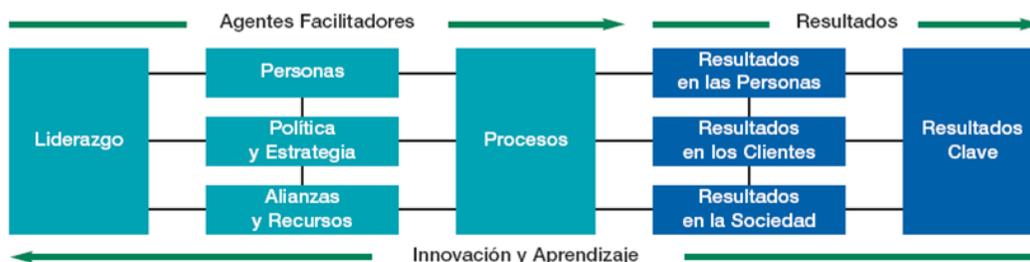


Figura 2.11. Modelo EFQM de Excelencia empresarial Fuente: (Instituto Andaluz de Tecnología, 2012).

Instituto Andaluz de Tecnología (2012) expone que este modelo:

Se fundamenta en que los resultados excelentes con respecto al rendimiento de la organización, a los clientes, las personas y la sociedad (en definitiva, los diferentes grupos de interés) se logran mediante un liderazgo que dirija e impulse la política y estrategia, las personas de la organización, las alianzas y recursos, y los procesos.

Tal y como se muestra en la figura 2.11, propone nueve criterios y un esquema para la autoevaluación de las organizaciones mediante el cual es posible determinar el nivel de excelencia con que cuenta la organización al permitir abordar todos los factores que puedan influir sobre los resultados finales e identificar hacia cuáles de ellos deben encaminarse las acciones de mejora. Dichos criterios se dividen en dos grupos: Agentes facilitadores y Resultados. El primero de ellos contempla todo lo que hace la organización así como el modo en que lo hace, mientras que el segundo se refiere a lo obtenido por la organización en cuanto a logros y cumplimiento de las metas u objetivos trazados.

El planteamiento genérico de cada uno de los criterios se especifica mediante un conjunto de subcriterios, hasta completar un total de 32, que detallan su contenido. De igual forma en cada subcriterio se recogen las llamadas áreas a abordar o de interés que aclaran, a modo de ejemplo de las mejores prácticas de gestión, cuál es el significado y alcance de cada criterio. (Maderuelo, 2002)

Según lo plantea Instituto Andaluz de Tecnología (2012) la orientación a los resultados y la adopción de un enfoque basado en procesos son pilares esenciales y básicos en el modelo EFQM de Excelencia Empresarial: “los criterios y subcriterios del modelo componen una estructura consistente, de manera que los procesos de la organización y su gestión se encuentran imbuidos a lo largo de todo el modelo”. Muestra de ello es el énfasis realizado en el criterio Procesos, en el cual “se considera aquello que una organización hace para diseñar, gestionar y mejorar sus procesos para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente, generando cada vez mayor valor, a sus clientes y otros grupos de interés”.

Por otro lado, el APQC tiene sus antecedentes en el Centro Americano de Productividad (APC), organización fundada en 1980, cuya misión era ayudar a las empresas a establecer o mejorar sus programas de productividad así como medir sus resultados. En 1988 expande su nombre a Centro Americano de Calidad y Productividad incorporando a sus funciones las cuestiones relacionadas con la calidad. Al cierre de 2014 contaba con un total de 425 organizaciones entre sus miembros (APQC, 2016).

En 1992 la APQC crea el Marco de Referencia de Clasificación de Procesos (PCF) proponiendo a las organizaciones la posibilidad de realizar comparaciones entre sí en cuanto al rendimiento de sus procesos.

El PCF sirve como un modelo empresarial neutro de la industria que le permite a las organizaciones ver sus actividades desde un punto de vista de procesos industriales cruzados (...). Representa una serie de procesos interrelacionados que son socio-técnicos por naturaleza, son críticos de los negocios y representan seis dimensiones principales de una organización: funciones/comunidades de conocimiento, procesos, contenido, lugares de mercado, cultura y estructura organizacional. (APQC, 2016)

La figura 2.12 muestra el panorama general del PCF donde se aprecian los 12 procesos que propone el modelo, los cuales se pueden dividir en 2 categorías: procesos operativos y procesos de Apoyo y Administración. Su principal objetivo consiste en clasificar todos los procesos de una organización en categorías, grupos de procesos, procesos o actividades (APQC, 2016).



Figura 2.12. Panorama general del PCF. Fuente: (APQC, 2016).

Igualmente se tienen los aportes realizados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) relacionados con el enfoque basado en procesos en su familia de normas ISO 9000, las cuales proponen temas relacionados con los Sistemas de Gestión de la Calidad orientadas hacia la obtención de los resultados, estando basada en ocho principios de gestión de la calidad.

Uno de ellos es el enfoque basado en procesos, el cual según Organización Internacional de Normalización (2015a) recoge que “se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente”.

Según Organización Internacional de Normalización (2015b), un enfoque de procesos, al utilizarse dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de: la comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos; la consideración de los procesos en términos de valor agregado; el logro del desempeño eficaz del proceso y la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

Uno de los aportes de mayor utilidad práctica en función del diseño de proceso es la metodología recogida en “Guía para una gestión basada en procesos” (Instituto Andaluz de Tecnología, 2012) en su versión más actualizada, la cual fue confeccionada por un grupo de entidades de promoción de la calidad y la excelencia denominados “Centros de Excelencia”:

- ▶ Centro Andaluz para la Excelencia en la Gestión (CAEG)
- ▶ Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM) de Cataluña
- ▶ Fundación Vasca para la Calidad
- ▶ Fundación Valenciana de Calidad
- ▶ Instituto Aragonés de Fomento (IAF)
- ▶ Instituto de Innovación Empresarial (IDI) de las Islas Baleares
- ▶ Plan de difusión de la calidad (Q)

La misma resume de forma práctica y objetiva elementos aportados por la EFQM, el APQC y la familia de normas ISO 9000 y tiene como objetivo establecer los principios y las directrices que le permitan a una organización adoptar de manera efectiva un enfoque basado en procesos para la gestión de sus actividades y recursos. Es adoptada como referencia por la presente investigación debido a su grado de flexibilidad y adaptabilidad para todo tipo de procesos a analizar.

Esta metodología tiene como eje vital la adopción de cuatro etapas:

- ▶ La identificación y secuencia de los procesos: Propone principalmente la realización del mapa de procesos para mostrar gráficamente los procesos así como las interrelaciones entre ellos.
- ▶ La descripción de cada uno de los procesos: Permite conocer las actividades que intervienen dentro de los procesos con el fin de mantener el control sobre ellas. Lo anterior se realiza a través de diagramas y fichas de procesos.
- ▶ El seguimiento y la medición para conocer los resultados que obtienen: Posibilita conocer mediante el comportamiento de determinados indicadores si se están cumpliendo o no los objetivos previstos a la vez que indica hacia dónde deben estar encaminadas las acciones de mejora a realizar.
- ▶ La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición realizados: Propone realizar acciones que repercutan finalmente en el aumento de la capacidad del proceso para cumplir con sus objetivos. Se basa en los cuatro pasos propuestos en el ciclo Deming: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA).

2.3 Presentación de la metodología para el diseño y la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio

Tomando como base lo planteado en el epígrafe anterior y como resultado de innumerables consultas se presenta una metodología que incorpora los elementos más relevantes de las antes explicadas, está compuesta por cuatro etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, tomando como referencia el probado Ciclo Gerencial Básico de Deming mejorado (Ver Anexo 2.5).

Tiene como novedad que trata de atemperarse a las particularidades específicas del proceso objeto de estudio caracterizado por un alto grado de intangibilidad y complejidad y difiere en sus características de los procesos más comunes que conforman las organizaciones que en el país se acogen a esta filosofía de gestión. A continuación se realiza la descripción de estas etapas así como de los pasos que se plantean en cada una de ellas.

Etapas 1: Planear

Paso 1: Conformación del equipo de trabajo: El equipo de trabajo debe estar integrado por profesionales que dominen el proceso a estudiar, de manera empírica o sistematizada. Por tanto, debe lograrse una combinación sinérgica de los saberes de sus miembros, que permita la integración de conocimiento, experiencia y habilidad, por lo que debe definirse con rigurosidad su conformación y

proyectarse un plan de preparación rápida de los miembros del grupo a partir de las necesidades individuales de capacitación identificadas.

Paso 2: Identificación de los actores que intervienen en el proceso: Este paso persigue el objetivo de identificar y caracterizar los actores que intervienen en el proceso, haciendo un análisis detallado de los mismos se concluye con una caracterización preliminar, especificando los requerimientos más sobresalientes que conecten a los actores con el proceso.

Como herramientas se utilizan la lluvia de ideas o Brainstorming, entrevistas, cuestionarios, reducción de listados, el método Delphi y otros instrumentos de procesamiento matemático estadístico o representación gráfica de datos que contribuyan a una mejor comprensión de los resultados.

Paso 3: Diagnóstico del Estado de la Gestión de la Ciencia y la innovación tecnológica: Este paso tiene la intención de crear una imagen preliminar del contexto del proceso que proporcione establecer acciones que tributen a la corrección de evidentes desviaciones. La eficacia en la implementación de estas acciones puede ser verificada en etapas posteriores.

Serán utilizados el método Delphi, técnicas para discriminar y jerarquizar, la herramienta UTI (Matriz de Urgencia Tendencia e Impacto) diagramas de Pareto, diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa y la herramienta 5W2H.

Etapas 2: Hacer

Paso 1: Nombrar el proceso e identificar su misión y visión: La intención de este paso es direccional el desempeño del proceso, se identifica, la misión, visión, los objetivos y se diseña el flujo del proceso, se especifican sus entradas, salidas y requerimientos.

Pueden ser utilizadas como herramientas el método Delphi, diagrama de flujo o diagramas de bloques, la lluvia de ideas o Brainstorming, entrevistas, cuestionarios, reducción de listados y la técnica SIPOC.

Paso 2: Proyección con enfoque prospectivo del proceso: En este paso se valida la pertinencia de los actores que intervienen en el proceso, se valora su conexión, se formula una nueva visión y se trazan estrategias, el objetivo es planear estratégicamente un desempeño adecuado de las funciones del proceso.

Para esto se construyen escenarios con enfoques prospectivos utilizándose herramientas tales como MICMAC (Matriz de impactos cruzados – Multiplicación aplicada a una clasificación), MACTOR

(Matriz de alianzas y conflictos - Tácticas, objetivos y recomendaciones), SMIC (Sistema y matriz de impactos cruzados) y el método Delphi como instrumentos de apoyo.

Paso 3: Sistema de indicadores: Una vez diseñado el proceso surge la necesidad de definir y reflejar los indicadores que regirán el mismo. La definición del sistema de medición permite la eficacia del control sobre la gestión, el perfeccionamiento de la planeación, así como que los objetivos, indicadores y metas validadas se deriven científicamente de los hechos y los datos.

Se utilizan como herramientas el método Delphi, técnicas para discriminar y jerarquizar, FMEA (Análisis de los modos y efectos de los fallos), estratificación e histograma.

Paso 4: Evaluar el proceso: Este paso tiene como objetivo conocer cómo está funcionando el proceso, evaluar la efectividad de mejoras anteriores e identificar nuevas oportunidades.

Son utilizadas las siguientes herramientas: mapeo de proceso, histogramas, diagramas de Pareto, diagramas y matrices causa – efecto, estratificación y gráficos de control.

Paso 5: Elaboración de un plan de acción: Este aspecto tiene como propósito levantar soluciones y emprender acciones para el control a partir de proyectar medidas para la solución de los problemas analizados durante la evaluación del proceso, las mejoras deben quedar expuestas a través de planes de acción que propicien cómo se debe ejecutar el mismo, cuándo y quiénes son sus responsables, para ello pueden utilizarse diferentes técnicas, ejemplo las 5W2H.

Etapas 3: Verificar

Paso 1: Implementación de las acciones: Esta fase debe materializarse luego de un tiempo prudencial que permita analizar la implementación de las propuestas realizadas, además se deben crear las condiciones mínimas indispensables para la aplicación de las medidas proyectadas. Se emplean las siguientes herramientas: métodos de interrogación, consulta de documentos y diagramas de control.

Etapas 4: Actuar

Paso 1: Control y monitoreo del comportamiento del proceso: Este paso permite dar seguimiento, controlar y obtener retroalimentación de todo el proceso, a partir del conjunto de indicadores que se establecen para verificar si el proceso está funcionando de acuerdo con los patrones establecidos a partir de las exigencias de los clientes.

Son utilizadas las siguientes herramientas: mapeo de proceso, histogramas, estratificación, diagrama de Pareto, gráficos de control y análisis del campo de fuerzas.

Paso 2: Prevenir las ocurrencias de las desviaciones: Este paso tiene el propósito de cerrar el ciclo y conecta el control con la planificación. Las herramientas más comunes son: métodos de interrogación, consulta de documentos y diagramas de control.

2.4 Técnicas y herramientas previstas para la metodología propuesta

A continuación se describen las principales técnicas y herramientas a emplear para la aplicación de la metodología propuesta.

2.4.1 Lluvia de ideas o Brainstorming

La lluvia de ideas es una técnica de grupo que permite la generación de ideas novedosas y útiles que se rige bajo reglas sencillas pero que deben ser seguidas con rigurosidad para asegurar el éxito de su aplicación. Esta técnica fue creada en 1941 por Alex Osborne y se utiliza con frecuencia en las etapas de identificación y definición de proyectos. Es una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema. Para realizar una lluvia de ideas se necesita:

- ▶ Redactar el objeto de la tormenta de ideas.
- ▶ Presentar las cuatro reglas conceptuales: ninguna crítica, ser no convencional, alcanzar la mayor cantidad de ideas posibles y apoyarse en otras ideas.
- ▶ Realizar la lluvia de ideas, escribiendo las ideas que van surgiendo durante el transcurso de la sesión en un lugar visible, y finalizando antes de que se note cansancio entre los participantes.
- ▶ Procesar las ideas.

Para la aplicación de esta técnica se realiza una sesión de trabajo entre los integrantes del equipo de trabajo logrando que los participantes expresen todas sus ideas libremente y que se discutan las mismas de manera crítica y respetuosa.

2.4.2 Método Delphi

El método de expertos o Delphi fue creado en los años 60 del pasado siglo con el propósito de pronosticar situaciones a largo plazo. Es una técnica empleada con el fin de lograr un consenso de opiniones acerca de un determinado tema mediante la opinión de expertos en la materia en cuestión. Para su ejecución se necesita un moderador encargado de dirigir el debate y se realizan una serie de rondas las cuales permiten a cada experto modificar sus respuestas primarias en función de los elementos de información y de juicios aportados por otros, siendo procesados estadísticamente los resultados de dichas rondas.

Para su aplicación se necesita calcular primeramente la cantidad de expertos, lo cual se determina mediante la expresión:

$$n = \frac{p \cdot (1 - p) \cdot k}{i^2}$$

Donde:

n: Número de expertos.

p: Proporción del error que se comete al realizar estimaciones del problema con n expertos.

i: Precisión del experimento.

k: Constante que depende del nivel de significación estadística.

A continuación, según la metodología propuesta por Cortés & Iglesias (2004), se procede a realizar un listado inicial de los candidatos posibles según el criterio del investigador y son seleccionados de acuerdo a diversos criterios como pueden ser competencia, creatividad, disposición a participar, experiencia científica y profesional en el tema, capacidad de análisis, pensamiento lógico así como deseo de trabajo en grupo.

Se determina seguidamente el coeficiente de competencia de cada candidato mediante la autoevaluación de cada uno para definir luego su selección o no como experto. Se pueden utilizar en este punto cuestionarios que deben ser elaborados en un lenguaje claro, preciso y respetuoso, buscando sencillez y precisión para facilitar la respuesta de los candidatos. El coeficiente de competencia es determinado por la expresión:

$$k_{comp} = \frac{1}{2}(k_c + k_a)$$

Donde:

k_{comp} : Coeficiente de competencia.

k_c : Se entiende como el coeficiente de conocimiento que posee el experto sobre el tema tratado. Se determina a través de la autovaloración que realiza el experto en una escala de 0 a 10 y multiplicando el valor seleccionado por 0.1.

k_a : Se concibe como el coeficiente de argumentación de los criterios de cada experto y se determina a partir de la suma de los puntos alcanzados según la tabla patrón utilizada (Ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1: Tabla patrón para determinar el coeficiente de argumentación de los criterios de los expertos. Fuente: (Cortés & Iglesias, 2004).

Fuentes de argumentación o fundamentación:	Alto	Medio	Bajo
<i>Estudios teóricos realizados por usted</i>	0.3	0.2	0.1
<i>Experiencia adquirida</i>	0.5	0.4	0.2
<i>Revisión de literatura nacional sobre el tema</i>	0.05	0.05	0.03
<i>Revisión de literatura internacional sobre el tema</i>	0.05	0.05	0.03
<i>Conocimiento propio sobre el estado del tema en el territorio</i>	0.05	0.05	0.03
<i>Intuición</i>	0.05	0.05	0.03

El nivel de competencia de los expertos es clasificado en dependencia al valor de coeficiente de competencia obtenido: si el valor resultante es igual o inferior a 0.5 se considera bajo; medio si es superior a 0.5 e inferior o igual a 0.8 y alto si el resultado alcanzado es superior a 0.8.

Son seleccionados como expertos aquellos candidatos cuyo nivel de competencia es considerado como alto, a los cuales se les notifica su selección como expertos para colaborar con la investigación y se les explican los objetivos que se persiguen así como cuestiones fundamentales sobre el tema tratado y que se deben tener en cuenta para asegurar el éxito del estudio, todo ello mediante sesiones de familiarización.

A continuación, y según el procedimiento descrito por Cuesta (2010) para el trabajo con el método Delphi, se realizan una serie de rondas las cuales permiten a cada experto modificar sus respuestas primarias en función de los elementos de información y de juicios aportados por otros.

En la primera de dichas rondas se les pide a los expertos que listen aquellos elementos que consideren deben tenerse en cuenta en el estudio para el cual se les está pidiendo asesoría. Una vez recopilados todas las respuestas se procede a la realización de una reducción de las mismas donde se eliminan repeticiones o similitudes, obteniéndose de esta forma un listado que es llevado a la segunda ronda informándoles así a los expertos el resultado de la ronda anterior y se les solicita que manifiesten su acuerdo con respecto a cada uno de los elementos listados.

Para determinar el nivel de concordancia entre los expertos y así evaluar si se tiene un consenso entre ellos, se utiliza la expresión:

$$C_c = \left(1 - \frac{V_n}{V_t}\right) \cdot 100$$

Donde:

C_c : Coeficiente de concordancia expresado en porcentaje para cada característica.

V_n : Cantidad de expertos en contra del criterio predominante.

V_t : Cantidad total de expertos.

Se considera aceptable la concordancia si $C_c \geq 60\%$ eliminándose aquellos que no cumplan con ese requisito por baja concordancia.

En la siguiente ronda se determina la importancia de cada actor (ponderación) según el criterio de los expertos y con esta información se aplica la dócima paramétrica de Kendall para verificar la concordancia entre los expertos. Se le pide a cada experto que ordene los elementos listados en correspondencia a la importancia que le otorga a cada uno, dándole el menor valor al actor que consideren como más importante y el mayor valor a aquel que consideren que tenga menor grado de importancia, explicándoles que no se le debe dar el mismo valor a distintos elementos para evitar observaciones ligadas. Estas ocurren cuando un experto otorga el mismo grado de importancia a más de un elemento, lo que conlleva a una disminución del grado de ordenamiento o discriminación.

Una vez recogidas las respuestas se ordenan las ponderaciones de acuerdo al valor de la sumatoria por las filas (R_j). Con esta información se pasa a calcular el coeficiente de concordancia Kendall, cuyo valor W oscila entre 0 (desacuerdo total) y 1 (concordancia de juicios total), siendo la tendencia a 1 el comportamiento deseado. El valor de W se obtiene por la expresión:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} K^2 (N^3 - N) - K \sum T}$$

Donde:

S : Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de R_j , determinándose por la expresión $S = \sum (R_j - \sum R_j / N)^2$.

K : Cantidad de expertos.

N : Número de factores ordenados.

T : Factor de corrección cuando existen observaciones ligadas que se determina por la expresión:

$T = \sum (t^3 - t) / 12$ donde t es el número de observaciones de un grupo ligado por un rango dado. Si no existen observaciones ligadas el valor de T es igual a cero.

Para determinar si el valor obtenido es significativamente diferente de cero se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe comunidad de preferencia entre los expertos.

H_1 : Existe comunidad de preferencia entre los expertos.

El procedimiento a seguir en lo adelante está en dependencia del valor de N: Si el valor de N es menor o igual que 7, se encuentran los valores críticos de S para significación de W en los niveles de significación 0.05 y 0.01 en la Tabla de valores críticos de S para la prueba de concordancia de Kendall (Rodríguez, 2009). Por otra parte, si el valor de N es mayor que 7, se puede probar la hipótesis de que los expertos tienen o no comunidad de preferencia utilizando un estadígrafo Chi-Cuadrado. Si se cumple que $X^2_{calculada} \geq X^2_{teórica}$ se rechaza H_0 por lo que se puede afirmar entonces que existe comunidad de preferencia entre los expertos.

El valor de $X^2_{calculada}$ se determina mediante la expresión:

$$X^2_{calculada} = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot K \cdot N(N+1)}$$

Donde:

S: Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de R_j , determinándose por la expresión $S = \sum (R_j - \sum R_j / N)^2$.

K: Cantidad de expertos.

N: Número de factores ordenados.

Para obtener el valor de $X^2_{teórica}$ se emplea la Tabla de distribución Chi-Cuadrado (Rodríguez, 2009) empleando N - 1 grados de libertad y un nivel de significación prefijada (α) igual a 0.05:

$$X^2_{teórica} = X^2(\alpha, N-1)$$

2.4.3 Entrevista

Este método consiste en obtener información mediante el uso de un conjunto de preguntas sobre el tema estudiado y es frecuente su aplicación de manera oral, por lo que requiere de la presencia del entrevistador para su aplicación.

Posibilita la obtención de información de forma abierta y amplia, distinguiéndose por su flexibilidad dado que con frecuencia las respuestas del entrevistado dan lugar a la formulación de nuevas preguntas que amplían la información a obtener.

Es imprescindible lograr un clima agradable y confortable entre el entrevistador y el entrevistado, para ello el entrevistador debe:

- ▶ Presentarse de manera correcta explicando el motivo de la realización de la entrevista.
- ▶ Tener claridad en cuanto a los objetivos que se persiguen con la entrevista así como cuáles son los principales aspectos sobre los que se desea recopilar la información.
- ▶ Garantizar al entrevistado la confidencialidad y el anonimato de la información que brinde.
- ▶ Escuchar atentamente los elementos aportados por el entrevistado.
- ▶ Abstenerse de manifestar su opinión propia sobre el tema en cuestión durante el transcurso de la entrevista para evitar influenciar las respuestas del entrevistado.

Según Colectivo de Autores (2003) existen tres criterios para clasificar las entrevistas los cuales se exponen en el Anexo No. 2.7.

2.4.4 Cuestionario

Un cuestionario consiste en un grupo de preguntas realizadas a los encuestados con el objetivo de obtener sus respuestas acerca de determinado tema en estudio. Se distingue de la entrevista en que, de manera general se realiza de forma escrita lo que permite que pueda ser aplicado por el investigador o por el mismo informante y se realizan las mismas preguntas para todos los encuestados.

Para su utilización se debe tener en cuenta el empleo de lenguaje simple, sencillo y claro para garantizar la comprensión del encuestado, distinguiéndose dos tipos de preguntas (Colectivo de Autores, 2003):

- ▶ Cerradas: Se tienen preestablecidas todas las posibles respuestas y el entrevistado tiene que hacer una elección entre ellas, por lo que se obtienen respuestas más fáciles de interpretar y tabular.
- ▶ Abiertas: Permiten a los entrevistados responder con sus propias palabras. Generalmente hablando, las preguntas abiertas revelan más aspectos del problema, porque los entrevistados no tienen restringidas las respuestas. Son especialmente útiles en la etapa exploratoria de la investigación en la que el investigador busca claves sobre la forma de pensar de las personas.

El cuestionario debe ser diseñado con cuidado para garantizar el cumplimiento de los objetivos por los que se aplica.

Este método, con respecto a la entrevista, resulta más factible para utilizar con grandes muestras ya que su costo es menor, no requiere de personal especializado en el tema de la investigación para aplicar el cuestionario y el tiempo empleado para su aplicación es menor.

2.4.5 Reducción de listado

Con el uso de esta técnica se logra procesar la información que ha sido generada a partir de la obtención de gran cantidad de ideas mediante el empleo de alguna otra técnica como pueden ser la tormenta de ideas o la entrevista. Su objetivo es reducir los datos obtenidos evitando la repetición de elementos y garantizando la comprensión de la información para su posterior análisis.

2.4.6 UTI (Matriz de Urgencia Tendencia e Impacto)

El método UTI posibilita establecer prioridades entre varios problemas a atender mediante el estudio de la urgencia, tendencia e impacto de la situación analizada. Es una herramienta de gran utilidad ya que permita enfocar los esfuerzos hacia los problemas que requieren solución con mayor urgencia.

Una vez identificados los problemas o situaciones a evaluar se debe analizar cada uno de ellos teniendo en cuenta los parámetros que se recogen en el Anexo 2.6. Al realizar un análisis de los resultados obtenidos se logra conocer las prioridades de atención con que cuentan los elementos analizados.

2.4.7 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una de las siete herramientas básicas para el control de la calidad. Su esencia radica en considerar el principio de la regla 80/20, basado el mismo en que el 80% de los efectos de un problema se debe solamente al 20% de las causas que están involucradas.

Es una gráfica de dos dimensiones que se construye listando las causas de un problema en el eje horizontal, empezando por la izquierda para colocar aquellas que tienen un mayor efecto sobre el problema, de manera que vayan disminuyendo en orden de magnitud. El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado izquierdo representa la magnitud del efecto provocado por las causas, empezando por la de mayor magnitud (Cantú, 2001).

Esta herramienta permite diferenciar de forma gráfica los “pocos vitales” de los “muchos triviales” dotando al equipo de trabajo de elementos que le permitan conocer hacia dónde deben enfocarse los esfuerzos de mejora.

2.4.8 5W2H

Esta herramienta persigue como objetivo identificar las posibles causas principales de un problema determinado. Consiste en una serie de preguntas que se realizan sistemáticamente estando dirigidas a alcanzar niveles mayores de profundidad durante el análisis del problema estudiado. Su nombre proviene de las iniciales de las preguntas empleadas en idioma inglés según se muestra en la figura 2.14.



Figura 2.14. Herramienta 5W2H. Fuente: Elaboración propia.

Por sus características se puede apreciar que es una técnica que permite definir el problema y no la solución, posibilitando de esta forma alcanzar una mayor apreciación sobre las causas del problema. A pesar de presentarse como una herramienta simple y fácil, suele ser de gran utilidad durante el análisis de determinada situación y se debe aplicar cuidadosamente con el objetivo de alcanzar resultados confiables y lo más cercanos posible a la realidad.

2.4.9 Gráfico de radar

La gráfica de radar o diagrama de araña es una herramienta que posibilita presentar de manera visual las brechas entre el estado actual y el estado ideal de determinada organización o proceso. Puede ser utilizada además para percibir las opiniones de los miembros de un equipo en relación con el desempeño de un proceso.

Para su empleo se requiere una vez se hayan reunido los datos a representar y definido las categorías de calificación, realizar la construcción de la gráfica de Radar indicando en la misma la calificación otorgada por los miembros del equipo a cada categoría.

Para ello, cada miembro del equipo de trabajo otorga una calificación respecto a cómo considera que se comporta cada categoría en la actualidad, luego de lo cual se llega a un consenso para determinar la calificación del equipo en general. Para la interpretación del diagrama se debe tener en cuenta que mientras mayor sea el radio de la gráfica, mayor será la calificación otorgada por los miembros del equipo.

2.4.10 Diagrama de flujo

Es una representación gráfica que muestra la secuencia lógica de pasos que se realizan como parte de la ejecución de un proceso determinado. Su objetivo es mostrar cómo funciona realmente un proceso puesto que facilita el análisis individual de cada actividad y puede alcanzar el nivel de detalle que desee el que lo confecciona teniendo en cuenta sus necesidades u objetivos perseguidos. La simbología utilizada para la elaboración de este tipo de diagramas es variable, adoptándose para esta investigación la simbología aportada por la ISO según Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2009) (Ver Anexo No. 2.8). Entre las principales ventajas de su aplicación se encuentran las siguientes (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2009):

- ▶ Favorecen la comprensión del proceso/procedimiento al mostrarlo como un dibujo. Esto por cuanto el cerebro humano reconoce más fácilmente los dibujos que la escritura en prosa. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- ▶ Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- ▶ Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.

2.4.11 SIPOC (Suppliers- Inputs-Process- Outputs-[Requirements]-Customers)

Esta técnica permite identificar elementos dentro del proceso tales como: suministradores; las entradas de cada suministrador; las actividades, etapas o fases que conforman el proceso; las salidas que se obtienen de él así como los clientes, tanto externos como internos, que reciben estas salidas. Posee gran utilidad ya que al presentar la información de manera tan detallada permite la realización de análisis sobre cada uno de estos factores.

2.4.12 MICMAC (Matriz de impactos cruzados – Multiplicación aplicada a una clasificación)

MICMAC se presenta como una herramienta de estructuración al realizar subdivisiones del sistema estudiado en subcomponentes y representar matricialmente las relaciones entre ellos.

Castellanos, Montauban & Rodríguez (2007) hacen referencia a que el MICMAC tiene como objetivo hacer aparecer las principales variables influyentes o motrices y las dependientes apoyándose en un programa de multiplicación matricial aplicado a los datos.

Todo ello se hace posible al listar las variables que caracterizan el sistema en cuestión, realizar una descripción de las mismas evaluando su evolución en el transcurso del tiempo así como las interrelaciones que se establecen entre ellas para finalmente lograr identificar las variables claves.

2.4.13 MACTOR (Matriz de alianzas y conflictos - Tácticas, objetivos y recomendaciones)

El método MACTOR, también conocido con el nombre Juego de Actores, es un método utilizado para evaluar relaciones de fuerza entre los actores. Como parte de su aplicación se realiza un diagnóstico de los objetivos y procesos claves del sistema analizado. Para ello se identifican y caracterizan los actores así como los objetivos para cumplir sus retos estratégicos.

A partir de una evaluación de los actores en relación a cada objetivo se obtienen las convergencias y divergencias posibles a establecerse entre ellos posibilitando lo anterior realizar una evaluación acerca de las relaciones de fuerza de los actores. Todo lo anterior conlleva a la formulación de recomendaciones estratégicas y preguntas claves para el análisis prospectivo.

Según Godet, (2007) “el método MACTOR presenta la ventaja de tener un carácter muy operacional para una gran diversidad de juegos implicando numerosos actores frente a una serie de posturas y de objetivos asociados”.

2.4.14 SMIC (Sistema y matriz de impactos cruzados)

El método SMIC, según Godet (2007), ha dado pruebas de su valía por el significativo número de aplicaciones concretas a las que ha dado lugar. Permite, mediante el juicio del grupo de expertos con que se trabaja acerca de determinadas hipótesis que son puestas a su consideración, establecer jerarquías sobre escenarios más probables sobre los que se debe trabajar.

Se distinguen dos grandes fases en su aplicación (Godet, 2007):

Fase 1: Formulación de hipótesis y elección de expertos:

Por medio del empleo de una encuesta se les solicita a los expertos que, sobre la base de las hipótesis brindadas, evalúen la probabilidad simple de realización de una hipótesis y además la probabilidad condicional la realización de una hipótesis en función del resto.

Su principal desventaja radica en que trabaja con una pequeña cantidad de hipótesis, por lo que se recomienda su utilización luego de haber definido las mismas con mayor precisión mediante el empleo de otras técnicas como el MICMAC o el MACTOR.

2.4.15 FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)

El Análisis de los Modos y Efectos de los Fallos es utilizado para definir lo que un proceso o producto debe aportar a la satisfacción de las necesidades de los clientes, permitiendo identificar las posibles fallas o errores de un proceso así como los efectos que pueden causar, pudiendo así tomar medidas en este sentido para minimizar el riesgo de ocurrencia.

Entre los principales beneficios que brinda están la reducción de costos, el incremento en la confiabilidad de los productos o proceso, la documentación que se genera sobre el proceso y en definitiva el incremento del grado de satisfacción de los clientes. En la aplicación del FMEA se pueden identificar las siguientes etapas:

- ▶ *Sistema:* Analiza las funciones del sistema de forma global asegurando la compatibilidad entre los elementos que lo componen.
- ▶ *Diseño:* Analiza el diseño del proceso o producto centrándose en sus componentes y subsistemas reduciendo los riesgos por errores en el diseño.
- ▶ *Proceso:* Analiza puntualmente las actividades realizadas en el proceso con el propósito de detectar posibles fuentes de error.

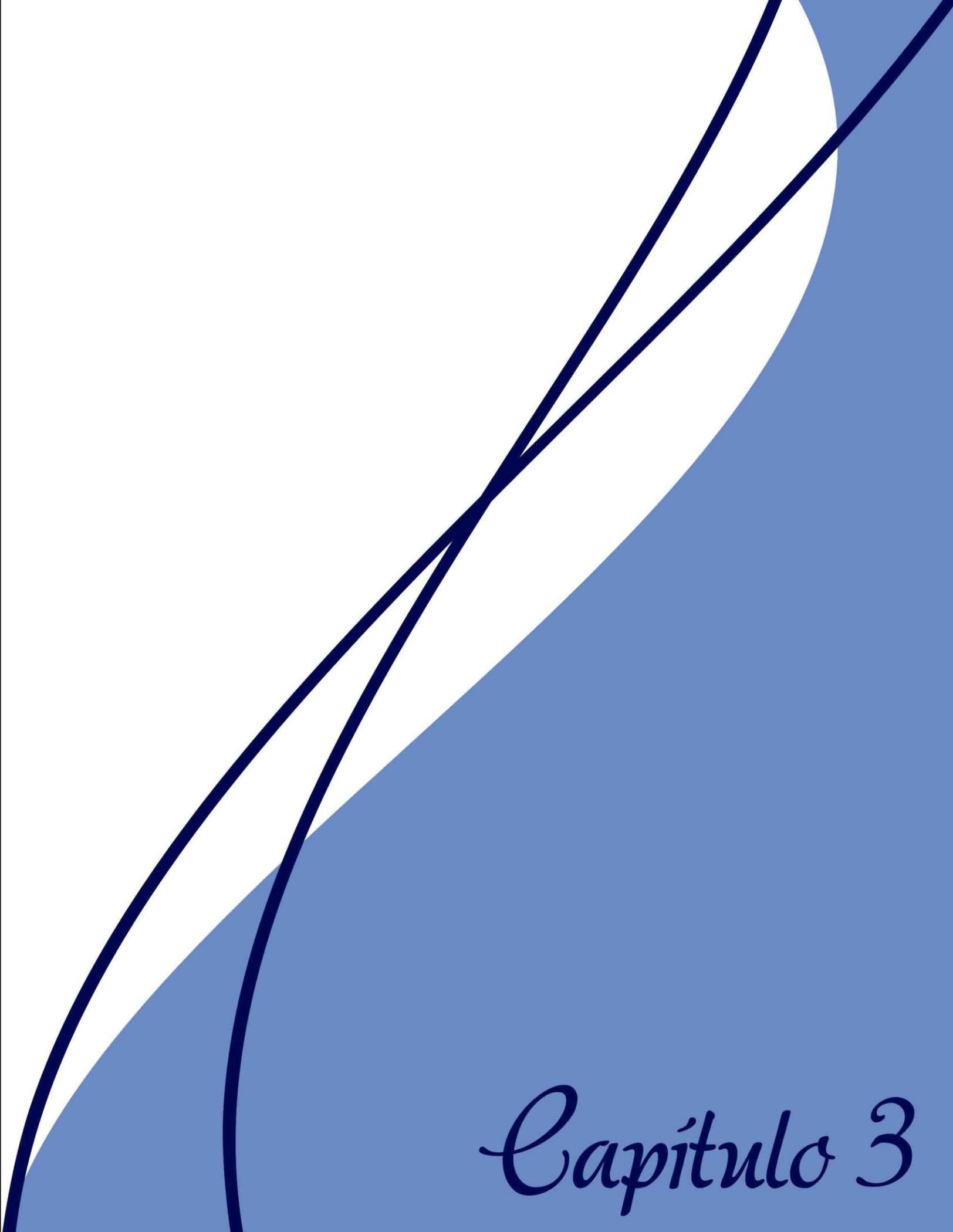
Para su aplicación, luego de seleccionar el producto, servicio o proceso a analizar, se deben identificar y listar todos los posibles modos de falla que puedan llegar a ocurrir, determinando para cada falla su efecto y una estimación de su severidad. Seguidamente es necesario determinar las causas de cada falla y establecer su frecuencia de ocurrencia o probabilidad de que la falla ocurra, identificando luego los mecanismos existentes para detectarlas en el punto del proceso en que ocurran y asignar el grado de detección para cada una de ellas.

Una vez hecho esto es posible calcular el número prioritario de riesgo (NPR) concebido como el producto de la severidad, la probabilidad de ocurrencia y el grado de detección de cada falla. A partir de este valor se obtienen las fallas que cuentan con mayor prioridad y sobre las cuales se deben realizar acciones para eliminar o reducir el riesgo de su ocurrencia. Al poner en práctica estas acciones se deben analizar los resultados obtenidos y calcular nuevamente el NPR para comprobar si se ha eliminado o reducido el riesgo.

Conclusiones parciales

Al realizar un análisis de los temas tratados en este capítulo se alcanzan las siguientes conclusiones parciales:

1. La estrategia utilizada para la caracterización del territorio objeto de estudio, representó una elección adecuada y pertinente, toda vez que permitió explicar y combinar de manera coherente y lógica el desarrollo económico del territorio y su potencial científico haciéndose énfasis en los recursos humanos disponibles y el comportamiento actual de la infraestructura concebida para la gestión de la ciencia y la innovación.
2. La metodología conceptual propuesta para el diseño y gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos tiene sus fundamentos en el estudio de los aportes para el diseño de procesos realizados por la EFQM, el APQC, la familia de normas ISO 9000 y la Guía para una gestión basada en procesos.
3. Para aplicar progresivamente la metodología para el diseño del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos fue preciso dotar a esta de un conjunto técnicas y herramientas de gestión que los complementan a manera de un “arsenal” disponible según necesidad, lo que viabiliza su aplicación práctica actual y pueden ser objeto de selección casuística y perfeccionamiento continuo a partir de la propia experiencia de su aplicación y del nuevo conocimiento generado.



Capítulo 3

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

En este capítulo se procede a desarrollar la primera etapa de la metodología propuesta, en la que se establecieron las pautas para la aplicación del componente práctico de la investigación.

3.1 Paso 1. Definición del equipo de trabajo

Para el desarrollo de la metodología se conformó el equipo de trabajo compuesto por conocedores del tema.

3.1.1 Selección de los candidatos

Para determinar la cantidad de expertos con los que debe contar el equipo se utiliza la expresión:

$$n = \frac{p \cdot (1 - p) \cdot k}{i^2}$$

Donde:

$p = 0.01$ (Proporción del error que se comete al realizar estimaciones del problema con n expertos)

$i = 0.1$ (Precisión del experimento)

$k = 6.6564$ (Constante que depende del nivel de significación estadística)

Al sustituir los valores indicados se obtiene que se necesita trabajar con siete expertos:

$$n = \frac{p \cdot (1 - p) \cdot k}{i^2} = \frac{0.01 \cdot (1 - 0.01) \cdot 6.6564}{(0.1)^2} = 6.59 \approx 7$$

Una vez calculado el número de expertos se realiza un listado inicial de los candidatos posibles. Se comenzó por identificar todas las fuentes potenciales que puedan aportar capital humano con competencias para formar la cantera de expertos de la investigación, para lo cual fueron utilizados los siguientes criterios:

- ▶ Conocimientos del campo en el que se desarrolla el trabajo.
- ▶ Poder de decisión en el contexto estudiado.
- ▶ Reconocimiento en el territorio por su intervención en el proceso.
- ▶ Resultados reconocidos por los agentes rectores de la temática abordada.
- ▶ Disposición de colaboración.

Fueron entrevistados líderes, especialistas y funcionarios de la administración pública del territorio, organizaciones rectoras de la temática, el sector empresarial, organizaciones sociales y no gubernamentales y participantes en el III Encuentro Nacional de Indicadores sobre desarrollo local, permitiendo esta última consulta, recoger el criterio de un grupo importante de funcionarios y especialistas de otros territorios.

El instrumento aplicado arrojó que los expertos debían ser seleccionados de entidades u organizaciones que se encuentren ligadas al accionar de la ciencia y la innovación tecnológica en el municipio, para ello se seleccionan los siguientes criterios:

1. Entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI):

El Decreto - Ley No. 323 del 2014 refleja que una entidad de ciencia, tecnología e innovación es “aquella que tiene como actividad fundamental la investigación científica, la innovación, los servicios científicos y tecnológicos y las producciones especializadas con valor agregado” (Consejo de Estado, 2014).

Según lo anterior, se cuenta en el municipio con dos organizaciones con este reconocimiento:

- ▶ Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC)
- ▶ Hospital Provincial “Gustavo Aldereguía Lima”

2. Premio Provincial de Calidad:

El Premio Provincial de Calidad está instituido por la Resolución No. 61/2001 del Comité Ejecutivo de la Asamblea Provincial del Poder Popular, y a pesar de no contemplar directamente con el tema de la ciencia y la innovación tecnológica entre los criterios a evaluar para su otorgamiento, es necesario señalar que sí se contempla como parte de las evaluaciones integradoras que se realizan a los aspirantes.

Por otra parte, este premio responde al Premio Nacional de Calidad y reconoce explícitamente a la innovación como proceso articulador de la mejora y el desarrollo de las empresas cubanas.

En el municipio cuentan con este premio las siguientes entidades y organizaciones:

- ▶ Agencia Havanautos Territorio Centro Oeste
- ▶ Cementos Cienfuegos S.A
- ▶ CENEX
- ▶ Empresa Astilleros ASTISUR

- ▶ Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos
- ▶ Empresa Constructora de Obras Industriales No.6
- ▶ Estación de Prácticos del Puerto de Cienfuegos
- ▶ MICALUM
- ▶ Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”
- ▶ SEPSA
- ▶ Termoeléctrica
- ▶ UEB Estación de Prácticos de Cienfuegos
- ▶ Unidad Empresarial de Base Mayorista de Medicamentos Cienfuegos

3. *Empresas innovadoras:*

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) reconoce a una entidad como empresa innovadora si cumple con los siguientes parámetros:

- ▶ Sistemas de seguridad y salud en el trabajo.
- ▶ Sistemas de la propiedad industrial.
- ▶ Sistemas de calidad.
- ▶ Sistemas de gestión ambiental.
- ▶ Sistemas integrados a la gestión de la innovación.

Fundamentado en lo anterior, el territorio consta con las siguientes empresas innovadoras:

- ▶ CEAC
- ▶ CENEX
- ▶ ECOING 12
- ▶ LABIOFAM
- ▶ Termoeléctrica

4. *Patentes registradas:*

En el municipio cuentan con patentes registradas las siguientes organizaciones:

- ▶ Universidad de Cienfuegos
- ▶ Empresa Química de Cienfuegos (Fertilizantes)

5. *Premios nacionales del movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica:*

Se destacan en este sentido entidades pertenecientes al sector de la salud, la educación y el Instituto Nacional de Deportes, Cultura Física y Recreación (INDER). Por sus resultados clasifican las organizaciones que se relacionan a continuación:

- ▶ Clínica Estomatológica de Especialidades
- ▶ Dirección Provincial de Salud
- ▶ Empresa de Diseño e Ingeniería
- ▶ Facultad de Ciencias Médicas
- ▶ Hospital Provincial
- ▶ INDER
- ▶ Policlínico docente Área IV de salud.

6. *Comunidad científica:*

Como se abordó en el capítulo anterior, el capital humano del territorio con competencias investigativas institucionalmente reconocidas, se encuentra agrupado principalmente en los sectores de educación, salud y el CITMA, mientras que aquellos que poseen categoría docente pertenecen a los principales centros de educación del municipio.

Identificadas las fuentes potenciales se realiza una investigación exploratoria y se decide seleccionar a 25 candidatos de las siguientes organizaciones:

- ▶ ECTI
- ▶ Centros de Educación Superior
- ▶ CITMA
- ▶ Gobierno territorial
- ▶ Organizaciones de producción o servicios con actividad innovadora

Dentro de las ECTI y las universidades, se seleccionan a integrantes de la comunidad científica del territorio que estén vinculados con las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Por otro lado, del CITMA y el Gobierno, se decide trabajar con funcionarios y especialistas encargados de atender la dimensión ciencia y tecnología; mientras que, entre las organizaciones de producción o servicios, se seleccionan candidatos con alta disposición y experiencia en la temática.

3.1.2 Determinación del coeficiente de experticidad de los candidatos

Para determinar el coeficiente de competencia de los expertos se aplica un cuestionario (Ver Anexo 3.1), donde cada candidato realiza una autovaloración acerca del nivel de calificación que posee respecto a temas relacionados con el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica y se utiliza la expresión:

$$k_{comp} = \frac{1}{2}(k_c + k_a)$$

Donde:

k_{comp} : Coeficiente de competencia.

k_c : Se entiende como el coeficiente de conocimiento que posee el experto sobre el tema tratado. Se determina a través de la autovaloración que realiza el experto en una escala de 0 a 10 y multiplicando el valor seleccionado por 0.1.

k_a : Se concibe como el coeficiente de argumentación de los criterios de cada experto y se determina a partir de la suma de los puntos alcanzados según la tabla patrón utilizada.

Al analizar los resultados obtenidos se aprecia que de un total de veinticinco candidatos, diez poseen, según su autovaloración, una “competencia alta”, doce candidatos presentan una “competencia media”, y tres candidatos tienen una “competencia baja”. En el Anexo 3.2 se muestra el procesamiento de la información.

3.1.3 Selección de los expertos

Para seleccionar los siete expertos requeridos para la investigación, además de exigir un nivel de competencia alto, se acude a la cantidad de años de experiencia como criterio decisorio. El Anexo 3.3 muestra el listado de los expertos.

Se finaliza la selección con la notificación a los especialistas sobre su elección como expertos, a la vez que se valida su compromiso de participación en la investigación y se tratan aspectos generales.

Una vez seleccionado el equipo de profesionales, que participaría en la validación práctica, se desarrolló un proceso de Determinación de Necesidades de Capacitación para el propósito concreto a lograr, que en este caso específico se refería a la primera etapa de la metodología. El proceso de capacitación estuvo basado en la filosofía del “aprendizaje mediante la acción”. La preparación para la validación, fundamentalmente estuvo dirigida al enfoque de procesos, sus elementos fundamentales y herramientas asociadas.

Igualmente se les consulta acerca de su experiencia utilizando el método de expertos a lo cual refieren en su totalidad haber trabajado anteriormente con este método y por tanto poseen conocimientos sobre el mismo, a pesar de lo cual se revisan de manera colectiva los requerimientos principales para garantizar la eficaz utilización de la herramienta.

3.2 Paso 2. Identificación de los actores que intervienen en el proceso

Una vez conformado el equipo de trabajo y todos comprometidos con sus resultados, se comienza a realizar las rondas siguiendo los requerimientos de esta técnica de trabajo con los expertos.

En la primera ronda se les pide que listen aquellas entidades u organizaciones que en su opinión deben ser considerados como actores que intervienen en el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos (Ver Anexo 3.4).

Al realizar la reducción del listado, eliminando repeticiones o similitudes, se obtienen los siguientes actores:

- ▶ Centros de Educación Superior
- ▶ Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)
- ▶ Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR)
- ▶ Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)
- ▶ Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC)
- ▶ Fórum de Ciencia y Técnica (FCT)
- ▶ Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)
- ▶ Central de Trabajadores de Cuba (CTC)
- ▶ Sector empresarial estatal
- ▶ Sector no estatal
- ▶ Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)

- ▶ Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)
- ▶ Gobierno Territorial
- ▶ Instituciones religiosas
- ▶ Organizaciones de masas

Seguidamente se entrega a cada experto un documento donde se muestra una matriz con el listado reducido de los actores y se les pide que marquen positiva (S) o negativamente (N), en caso de estar de acuerdo o en desacuerdo respectivamente con los actores listados (Ver Anexo 3.5).

Para calcular el nivel de concordancia entre los expertos es empleada la expresión:

$$C_c = \left(1 - \frac{V_n}{V_t}\right) \cdot 100$$

Donde:

C_c : Coeficiente de concordancia expresado en porcentaje para cada característica.

V_n : Cantidad de expertos en contra del criterio predominante.

$V_t = 7$ (Cantidad total de expertos)

Al realizar los cálculos correspondientes se aprecia que el 80% de los actores obtienen un nivel de concordancia por encima del 60%, quedando eliminados del listado la CTC, las organizaciones de masas y las organizaciones religiosas por baja concordancia (Ver Anexo 3.6).

En la siguiente ronda se le pide a cada experto que ordene los actores en correspondencia a la importancia que le otorga a cada uno como parte de su actuar dentro del proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos, dándole el menor valor al actor que consideren como más importante y el mayor valor a aquel que consideren que tenga menor grado de importancia (Ver Anexo 3.7).

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.1, donde se aprecian según las ponderaciones dadas por los expertos, los actores ordenados según su nivel de importancia, destacándose que los de mayor peso para el proceso analizado son el Gobierno, el CITMA y el sector empresarial estatal.

Tabla 3.1: Ponderaciones otorgadas por los expertos según la importancia de cada actor. Fuente: Elaboración propia.

Actores del proceso	Expertos							Rj
	1	2	3	4	5	6	7	
Gobierno Territorial	2	3	3	1	1	1	1	12
CITMA	1	1	1	4	2	2	3	14
Sector empresarial estatal	3	2	2	2	3	3	4	19
ECTI	5	6	4	3	4	4	2	28
Centros de Educación Superior	4	5	6	6	6	5	5	37
ANIR	8	7	7	5	5	9	7	48
FCT	6	4	8	7	7	8	9	49
ANEC	9	10	5	8	8	7	8	55
Sector no estatal	11	9	10	9	11	6	10	66
ATAC	12	8	9	12	9	12	6	68
BTJ	7	11	12	10	10	10	12	72
MTSS	10	12	11	11	12	11	11	78

A continuación se procede a calcular el coeficiente de concordancia Kendall el que nos valida el nivel de acuerdo entre los expertos en relación a la jerarquización de los actores. Para estos empleamos la siguiente formulación matemática.

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} K^2 (N^3 - N) - K \sum T}$$

Donde:

S = 5989 (Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de Rj, que se calcula por la expresión $S = \sum (R_j - \sum R_j / N)^2$)

K = 7 (Cantidad de expertos)

N = 12 (Número de factores ordenados)

$T = 0$ (Factor de corrección cuando existen observaciones ligadas que se determina por la expresión: $T = \sum (t^3 - t)/12$ donde t es el número de observaciones de un grupo ligado por un rango dado. En este caso no existen observaciones ligadas por lo que el valor de T es igual a cero).

Al sustituir los valores indicados se obtiene un valor de W igual a 0.85:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} K^2 (N^3 - N) - K \sum T} = \frac{5989}{\frac{1}{12} \cdot (7)^2 \cdot (12^3 - 12) - 0} = 0.85$$

Para determinar si el valor de W obtenido es significativamente distinto a cero se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe comunidad de preferencia entre los expertos.

H_1 : Existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Como en este caso el valor de N es mayor que 7, se puede probar la hipótesis de que los expertos tienen o no comunidad de preferencia empleando un estadígrafo Chi-Cuadrado. Para ello se determina el valor de $X^2_{calculada}$ utilizando la expresión:

$$X^2_{calculada} = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot K \cdot N(N+1)}$$

Donde:

$S = 5989$ (Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de R_j calculado por la expresión $S = \sum (R_j - \sum R_j / N)^2$)

$K = 7$ (Cantidad de expertos)

$N = 12$ (Número de factores ordenados)

Al realizar las sustituciones correspondientes se obtiene un valor de $X^2_{calculada}$ igual a 65.813:

$$X^2_{calculada} = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot K \cdot N(N+1)} = \frac{5989}{\frac{1}{12} \cdot 7 \cdot 12 \cdot (12+1)} = 65.813$$

El valor de $X^2_{teórica}$ se localiza en la Tabla de distribución Chi-Cuadrado (Rodríguez Pérez, 2009) empleando $N - 1$ grados de libertad (11) y un nivel de significación prefijada igual a 0.05: $X^2_{teórica} = X^2(0.05,11)$. De lo anterior se obtiene que $X^2_{teórica}$ toma un valor igual a 19.675.

Al analizar los resultados obtenidos es posible apreciar que se cumple que $X^2_{calculada} \geq X^2_{teórica}$, por lo que se rechaza H_0 y se evidencia por consiguiente que existe acuerdo entre los expertos en relación al nivel de importancia concedido a cada actor dentro del proceso analizado. A tales efectos el orden mostrado en la Tabla 3.1 queda ratificado para la investigación.

Con el propósito de ilustrar la vinculación de cada actor con el proceso estudiado y argumentar lo estadísticamente probado por la investigación se emplea la gráfica de radar o diagrama de araña el cual se presenta en la figura 3.1.

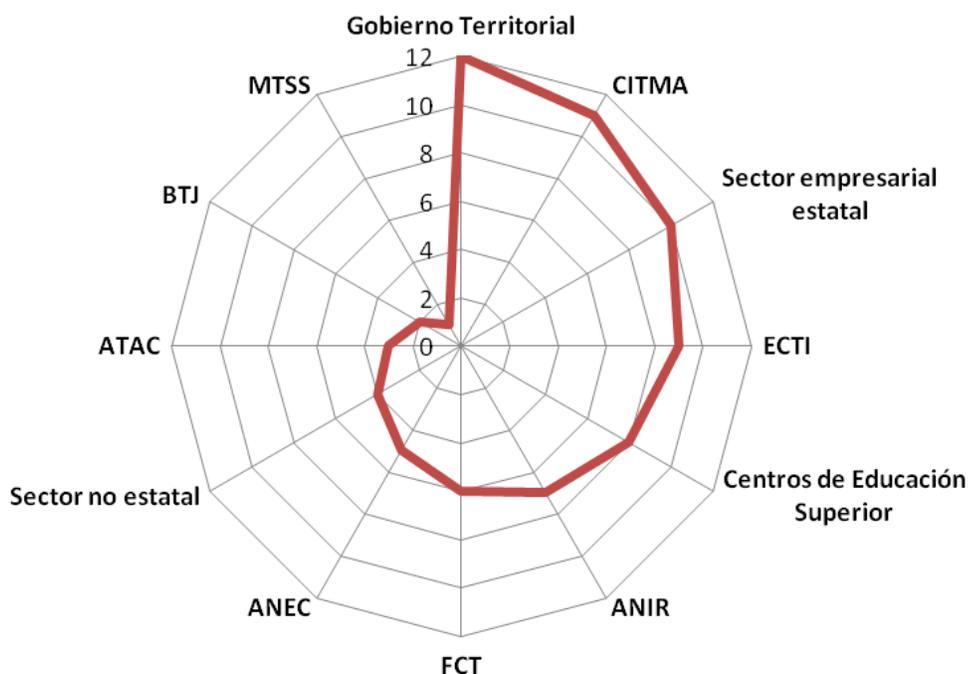


Figura 3.1. Importancia de cada actor dentro del proceso estudiado. Fuente: Elaboración propia.

La imagen descrita en la figura 3.1 ilustra gráficamente el nivel preponderante de los actores Gobierno, CITMA y el sector empresarial estatal como los de mayor impacto en el proceso estudiado.

3.3 Paso 3. Diagnóstico del estado de la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica

Para diagnosticar el estado de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica y su contexto el equipo realizó un estudio del comportamiento actual de cada actor en relación al proceso objeto de estudio, se aplicaron instrumentos para recopilar información y se valoró apoyado por el criterio de los expertos, esto permitió establecer una imagen real de la situación a partir de la identificación de sus principales debilidades y fortalezas. La descripción de las características de cada actor vinculadas al proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica se muestra en el Anexo 3.8, el instrumento aplicado en el Anexo 3.9 y los resultados se compilan en el Anexo 3.10.

3.3.1 Principales debilidades del proceso según revisión inicial

El resumen de los resultados de la revisión inicial describe a los siguientes elementos como principales debilidades, las que son puestas a disposición de los expertos para su valoración y jerarquización.

- ▶ Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la ciencia y la innovación tecnológica como motores impulsores del desarrollo económico y social (D1).
- ▶ Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las unidades empresariales de bases (UEB), formas organizativas predominantes en el sector empresarial del territorio (D2).
- ▶ Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica (D3).
- ▶ Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica (D4).
- ▶ La mirada hacia la innovación tecnológica carece de un enfoque integral, que contemple la sostenibilidad en el mercado y en el propio proyecto que genera (D5).
- ▶ Carencias de capacidades para establecer alianzas estratégicas entre productores, generadores de conocimientos y centros de investigación lo que reduce la visibilidad desarrolladora de la innovación tecnológica (D6).
- ▶ El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento (D7).
- ▶ Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica (D8).
- ▶ Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica (D9).

- ▶ El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica (D10).
- ▶ La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio (D11).
- ▶ La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio (D12).
- ▶ No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación (D13).
- ▶ Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo (D14).
- ▶ Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso (D15).
- ▶ Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica (D16).
- ▶ No se potencia con el rigor necesario la posibilidad de que la población se integre al movimiento científico tecnológico en espacios como los creados por la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizaciones (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) y el movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica (FCT) (D17).
- ▶ Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet (D18).
- ▶ Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación (D19).
- ▶ Los procesos de reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, ECTI y en general en el sector empresarial limitan la gestión y el control de los procesos de ciencia e innovación tecnológica (D20).
- ▶ Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo (D21).
- ▶ La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados (D22).
- ▶ Los mecanismos concebidos por la ANIR para la recompensa a los trabajos realizados no están sincronizados con la realidad económica actual y no son motivadores (D23).

3.3.2 Discriminación de las debilidades

A partir de la imagen creada del proceso sobre las base de sus principales debilidades es oportuno identificar el peso de estas en la desviación que se percibe de su desempeño, apoyado en el grupo de expertos se aplica la técnica UTI (Matriz de Urgencia Tendencia e Impacto) (Ver Anexo 3.11). Los resultados obtenidos se ilustran en el Anexo 3.12 y la Tabla 3.2 muestra el orden de prioridad obtenido después de la aplicación del instrumento.

Tabla 3.2: Orden de prioridad de solución de las debilidades detectadas según técnica UTI Fuente: Elaboración propia.

Debilidades	U	T	I	TOTAL	Prioridad
<i>Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la innovación tecnológica como motor impulsor del desarrollo económico y social. (D1)</i>	10	5	10	500	1
<i>Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso. (D15)</i>	10	5	10	500	2
<i>Los mecanismos concebidos por la ANIR para la recompensa a los trabajos realizados no están sincronizados con la realidad económica actual y no son motivadores. (D23)</i>	8	7	8	448	3
<i>Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo. (D14)</i>	8	6	9	432	4
<i>Los procesos de reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, entidades de ciencia y técnica y en el sector empresarial limitan la gestión y el control del proceso de CITS a nivel de las instituciones. (D20)</i>	7	8	7	392	5
<i>Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica. (D3)</i>	8	6	8	384	6

Tabla 3.2... / Continuación.

Debilidades	U	T	I	TOTAL	Prioridad
<i>El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica. (D10)</i>	7	9	6	378	7
<i>Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D16)</i>	9	6	7	378	8
<i>No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación. (D13)</i>	9	5	10	360	9
<i>Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D8)</i>	9	4	10	360	10
<i>No se potencia con el rigor necesario la posibilidad de que la población se integre al movimiento científico tecnológico en espacios como los creados por la ANIR, las BTJ y el FCT. (D17)</i>	7	7	7	343	11
<i>La mirada hacia la innovación tecnológica carece de un enfoque integral, que contemple la sostenibilidad en el mercado y en el propio proyecto que genera. (D5)</i>	8	5	8	320	12
<i>La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio. (D12)</i>	8	4	9	288	13
<i>Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo. (D21)</i>	7	5	8	280	14

Tabla 3.2... / Continuación.

Debilidades	U	T	I	TOTAL	Prioridad
<i>La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados. (D22)</i>	8	5	7	280	15
<i>Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las UEB, formas organizativas predominantes en el sector empresarial. (D2)</i>	8	4	8	256	16
<i>Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación. (D19)</i>	8	4	8	256	17
<i>La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio. (D11)</i>	7	4	9	252	18
<i>Carencias de capacidades para establecer alianzas estratégicas entre productores, generadores de conocimientos y centros de investigación lo que reduce la visibilidad desarrolladora de la innovación tecnológica. (D6)</i>	7	5	7	245	19
<i>Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica. (D4)</i>	9	3	9	243	20
<i>Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet. (D18)</i>	8	3	9	216	21
<i>Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D9)</i>	6	5	7	210	22
<i>El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento. (D7)</i>	6	5	6	180	23

Atendiendo al alto grado de intangibilidad y complejidad del proceso, es oportuno corroborar matemática, estadística y gráficamente lo hasta aquí dispuesto, por lo que se requiere estratificar las fallas con el objetivo de focalizar con mayor precisión los elementos en los que el impacto de las mejoras puede ser mayor, además este paso facilita la identificación de las causas raíces de los problemas.

En la investigación se decide identificar seis grandes grupos (Ver Anexo 3.13).

Con estos elementos y el criterio de expertos se procede a la confección de un diagrama Pareto empleando para ello el software informático STATGRAPHICS Centurión XV Versión 15.2.05, el resultado de este procesamiento se muestra en la figura 3.2.

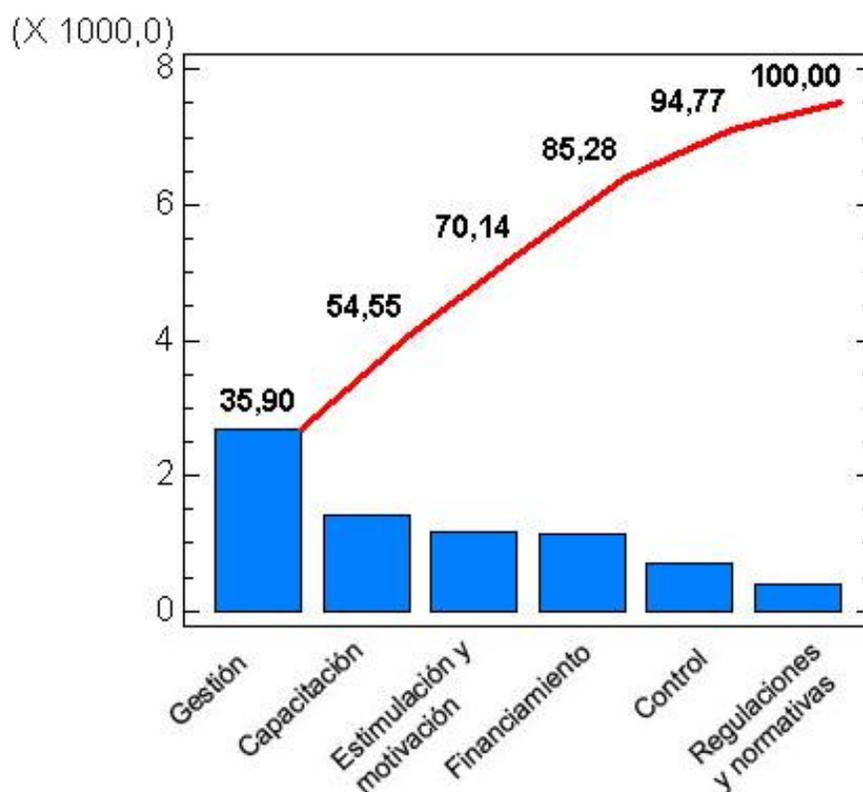


Figura 3.2. Diagrama de Pareto para las distintas categorías de las debilidades detectadas. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el diagrama de Pareto (figura 3.2) se pueden identificar en el plano de los pocos vitales las categorías de Gestión, Capacitación y Motivación. Esto conduce a seleccionar la categoría Gestión como la de mayor impacto indicando que el análisis se debe enfocar en este sentido al estar ubicadas en este grupo las debilidades a atacar prioritariamente.

Utilizando un gráfico de anillo (Ver figura 3.3) representamos gráficamente la contribución de las debilidades a la desviación del proceso, aportando que dos de ellas representan alrededor del 40%.

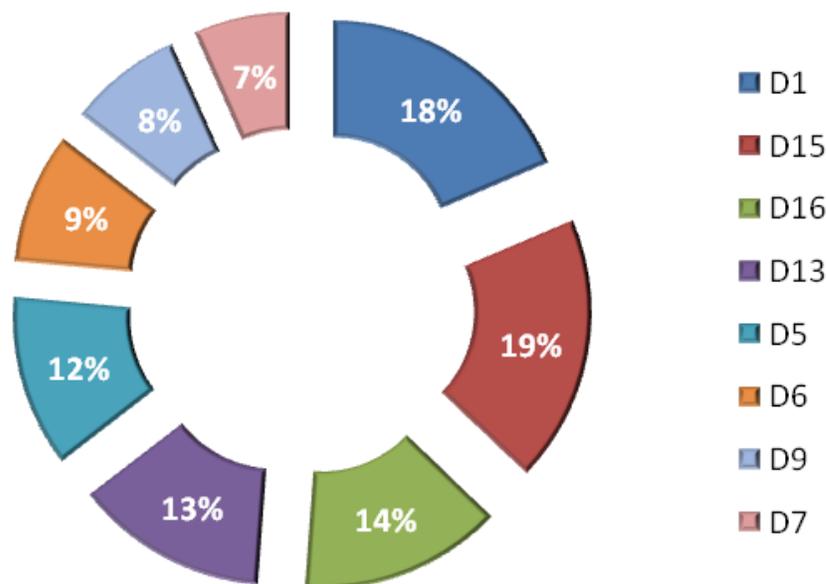


Figura 3.3. Contribución de las debilidades detectadas a la desviación del proceso. Fuente: Elaboración propia.

Queda evidenciado que acciones de corrección deben ser direccionadas a las siguientes debilidades:

- ▶ Deficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la ciencia y la innovación tecnológica como motores impulsores del desarrollo económico y social.
- ▶ Insuficiente comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.

Las antes mencionadas debilidades fueron valoradas como oportunidades de mejoramiento prioritarias (Morales, 2000); (Villa, 2006).

3.3.3 Acciones correctivas

Las Tablas 3.3 y 3.4 muestran el resultado de la herramienta 5W2H para el diseño del proyecto de mejora.

Tabla 3.3: Acciones para corregir la debilidad (D1). Fuente: Elaboración propia.

Oportunidad de Mejora:	
Deficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la ciencia e innovación tecnológica como motores impulsores del desarrollo económico y social.	
Responsable General:	
Gobierno territorial	
¿Qué?	Elevar la instrucción sobre temas relacionados con la ciencia e innovación tecnológica a decisores del proceso.
¿Por qué?	Para lograr una adecuada gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica es indispensable que sus gestores y entes con poder decisivo sobre el mismo tengan la convicción del decisivo papel de la innovación tecnológica como motor impulsor del desarrollo económico y social.
¿Quién?	El gobierno territorial en coordinación con la Universidad de Cienfuegos.
¿Cuándo?	Las acciones de capacitación serán planificadas para comenzar en septiembre de 2016 y su primera etapa concluirá en junio de 2017, el cronograma de las restantes etapas será presentado en el primer semestre de 2017.
¿Cómo?	El gobierno territorial en coordinación con la universidad de Cienfuegos aplicará un diagnóstico para determinar necesidades de capacitación a los recursos humanos involucrados en el proceso de ciencia e Innovación Tecnológica. A partir de las necesidades de capacitación identificadas por el diagnóstico, la Universidad de Cienfuegos diseñará un programa de instrucción que incluirá diferentes niveles de formación académica.
¿Dónde?	Las acciones de capacitación se realizarán en las aulas especializadas de la Universidad de Cienfuegos y como laboratorio se utilizarán las empresas del territorio con resultados en la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
¿Cuánto?	En esta investigación participarán docentes seleccionados de la Universidad de Cienfuegos el servicio será contrato a través de la Oficina de Consultoría Internacional de La Habana radicada en la propia universidad y la tarifa será de 15 pesos por hora por consultor. Esta acción será financiada por el gobierno territorial, utilizando los fondos que el consejo municipal de la administración designa para las tareas de ciencia e innovación tecnológica.

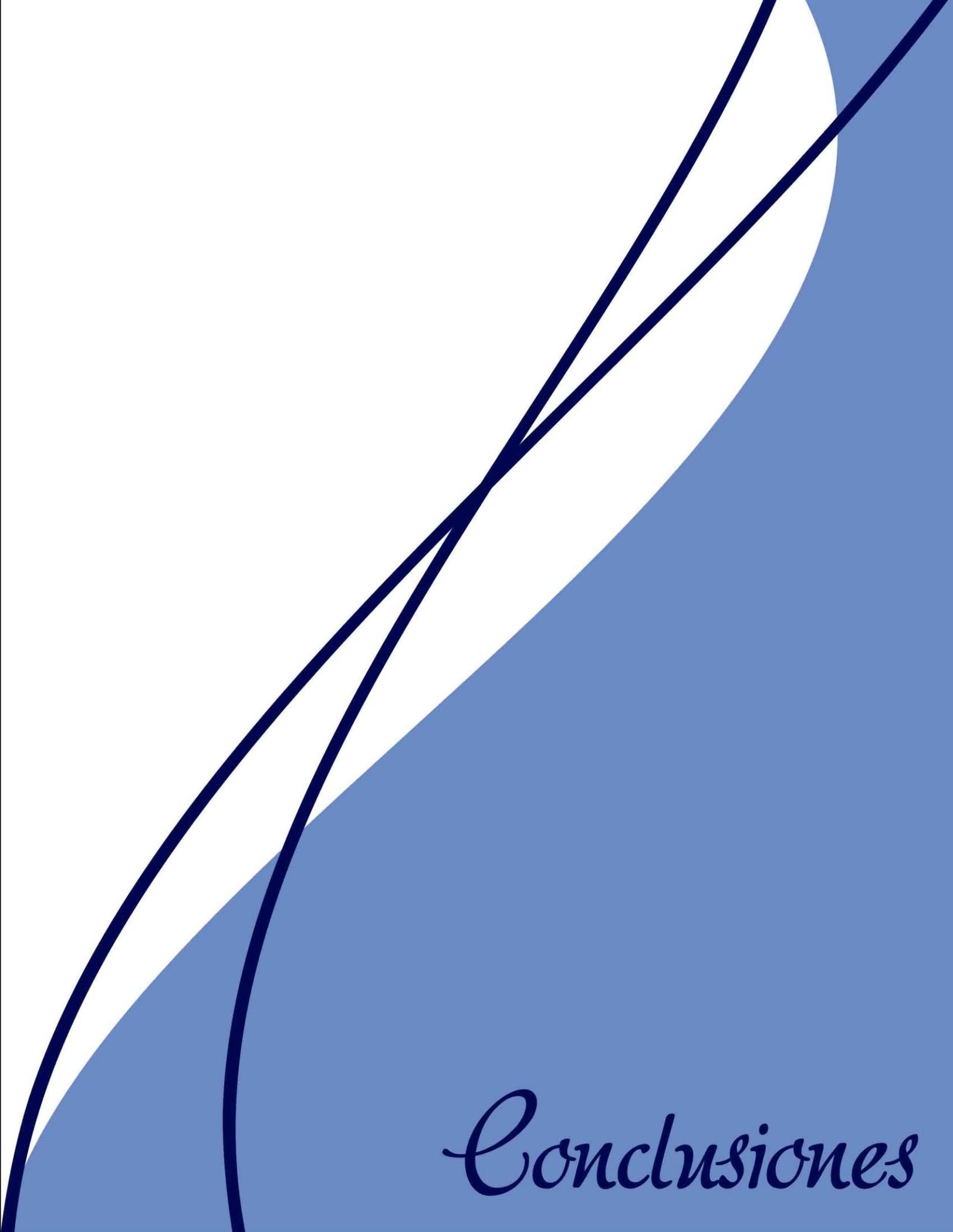
Tabla 3.4: Acciones para corregir la debilidad (D15). Fuente: Elaboración propia.

Oportunidad de Mejora:	
Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.	
Responsable General:	
Gobierno territorial	
¿Qué?	Lograr articulación entre los actores del proceso.
¿Por qué?	Para el territorio es imprescindible concebir un proceso de ciencia e innovación tecnológica con una adecuada articulación entre los actores que intervienen.
¿Quién?	El gobierno territorial en coordinación con la Universidad de Cienfuegos.
¿Cuándo?	El diseño del proceso comenzará en mayo de 2016 y se validará por el Consejo municipal de la administración en enero de 2017.
¿Cómo?	La Universidad de Cienfuegos con la participación de sus investigadores le presentará al gobierno municipal un modelo para gestionar y dinamizar el proceso de ciencia e innovación tecnológica.
	La Universidad de Cienfuegos dotará al modelo de indicadores que le proporcionen la posibilidad de medir el nivel de articulación entre los actores.
¿Dónde?	Las acciones de investigación se realizarán en las oficinas y espacios académicos de la Universidad de Cienfuegos y como laboratorio se utilizarán las instalaciones de los actores involucrados con el proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.
¿Cuánto?	En esta investigación participarán docentes seleccionados de la Universidad de Cienfuegos y será objeto de investigación de tesis de pregrado y post grado, por lo que el costo será investigativo y los participantes serán recompensados con el nuevo conocimiento engendrado.

Conclusiones parciales

Al analizar la aplicación de la metodología propuesta y los resultados obtenidos se hace posible la formulación de las siguientes conclusiones:

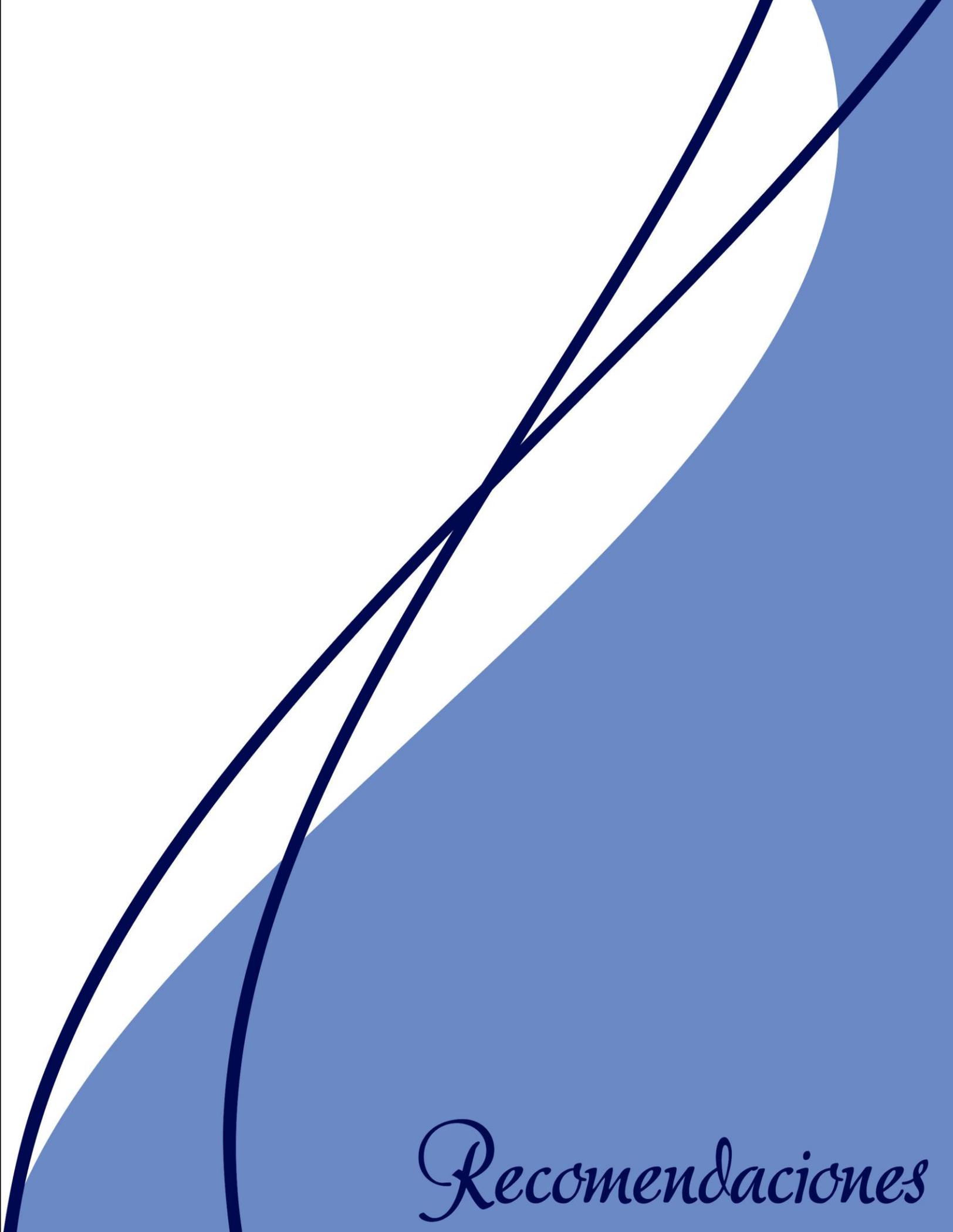
1. La metodología propuesta para el diseño del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio demostró la posible factibilidad de su aplicación práctica al ser implementada su primera etapa.
2. Con la aplicación de la metodología se pudieron identificar los actores que intervienen en el proceso y su caracterización a partir de los requerimientos para este.
3. Se logró una imagen actualizada del comportamiento del proceso de ciencia e innovación tecnológica del territorio cienfueguero.
4. Se le proporcionaron al gobierno territorial propuestas de acciones para desviaciones evidentes del proceso de ciencia e innovación tecnológica.

The image features a solid blue background. In the upper right, there is a white circular shape. Two dark blue lines originate from the bottom left and curve upwards and to the right, crossing each other and then continuing towards the top right, passing through the white circle. The word "Conclusiones" is written in a dark blue, cursive script in the lower right area.

Conclusiones

Con la realización de esta investigación es posible arribar a las siguientes conclusiones generales:

1. El estudio de las definiciones de ciencia e innovación tecnológica y el análisis de su comportamiento práctico nos conduce a formular la afirmación que deben ser gestionados con un enfoque de proceso y no como entes aislados y que por su complejidad e impacto social deben ser prioritariamente atendidos por la administración pública.
2. Es concebida una metodología para la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos la que hasta el momento demuestra su factible aplicación.
3. Se logra una imagen actualizada del estado de la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio cienfueguero.
4. Se le proporciona al gobierno territorial un instrumento que puede tributar a mejorar los indicadores de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.

The image features a solid blue background. In the upper right quadrant, there is a white circle. Two thick, dark blue lines originate from the bottom left and curve upwards and to the right, crossing each other and then continuing towards the top right, passing through the white circle. The word "Recomendaciones" is written in a dark blue, cursive script font in the bottom right corner.

Recomendaciones

1. Continuar con la implementación de la metodología propuesta para la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el municipio Cienfuegos y mantener un seguimiento sobre el avance de las acciones de mejora propuestas.
2. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación mediante artículos científicos, monografías y presentación en eventos del campo del conocimiento.
3. Con el objetivo de continuar la línea de investigación iniciada con esta Tesis incorporar el tema al banco de investigaciones de los programas de maestría de la especialidad.

The image features a decorative background with a solid blue field. A large white circle is partially visible in the upper right corner. Two dark blue, curved lines intersect in the center, creating a lens-like shape. The word "Referencias" is written in a dark blue, elegant cursive font in the lower right area.

Referencias

- Aggazi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico tecnológica*. España: Tecnos, S.A.
- Aguilera García, L. O. (2008). La universidad del siglo XXI: tres ejes epistémicos para su desarrollo. Presented at the Universidad 2008. Congreso Internacional de la Educación Superior, Cuba.
- Albornoz, M. (2001). Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad E Innovación*, (1).
- Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad E Innovación*, 3(8).
- Albornoz, M. (2013). Cultura científica para los ciudadanos y cultura ciudadana para los científicos. *Centro de Estudios Sobre Ciencia, Desarrollo Y Educación Superior*.
- Albornoz, M. & Martínez, E. (1998). *Indicadores de ciencia y tecnología: Estado del arte y perspectivas*. Venezuela: Nueva Sociedad.
- Albuquerque, F. (2001). La importancia del enfoque del desarrollo económico local. In *Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local*. Argentina: Homo Sapiens.
- APQC. (2016). Productivity and Quality with Performance Measures & Metrics - APQC. Retrieved from <https://www.apqc.org/>
- Arocena, R. & Sutz, J. (2001a). La transformación de la universidad latinoamericana mirada desde una perspectiva CTS. In *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. España: Biblioteca Nueva, OEI.
- Arocena, R. & Sutz, J. (2001b). *La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios - Alternativas*. México: Unión de Universidades de América Latina.
- Asociación Ernst Mach. (2002). La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena. *Revista de Estudios Sobre La Ciencia Y La Tecnología*, 9(18), 103–149.
- Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo Veintiuno Editores.

- Bakaikoa, B., Begiristain, A., Errasti, A. & Goikoetxea, G. (2004). Redes e innovación cooperativa. *Revista de Economía Pública, Social Y Cooperativa*, (49), 263–294.
- Cantú Delgado, H. (2001). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Caravaca, I., González, G. & Silva, R. (2003). Redes e innovación socio-institucional en sistemas productivos locales. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, (36), 103–115.
- Castellanos Castro, M., Montauban, J.-G. & Rodríguez, A. (2007). *Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económico ambiental*. Cuba: Editorial Academia.
- Castro Díaz-Balart, F. & Delgado Fernández, M. (2000). Project Management para la gestión de la innovación en la industria cubana. *Revista Bimestre Cubana*, (13), 169–202.
- Castro Martínez, E. & Lucio, F. de. (2001). La estrategia de dinamización en la cooperación investigación-empresa: desarrollo conceptual y aplicaciones. Presented at the Libro de actas del IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica (ALTEC), Costa Rica.
- Chalmers, A. F. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos* (5ta. ed.). España: Siglo Veintiuno Editores.
- Christopher, M. (2002). *Logística: aspectos estratégicos*. México: Limusa.
- CITMA. (2010, September). Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Codorniu Pujal, D. (1998). Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba. Estado actual y proyecciones. Presented at the Seminario Iberoamericano sobre tendencias modernas en gerencia de la ciencia y la innovación tecnológica, Cuba.
- Coffey, W. J. & Polese, M. (1984). The concept of local development: a stages model of endogenous regional growth. *Papers of the Regional Sciences Association*, 55.
- Colectivo de autores. (2003). Instrumentos para generar ideas y recopilar información. In *Introducción a la Ingeniería. Materiales auxiliares compilados*. Cuba: Félix Varela.

- COM, C. (2003). Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Presented at the Política de la innovación: actualizar el enfoque de la Unión en el contexto de la estrategia de Lisboa, Bruselas.
- Consejo de Estado. Decreto-Ley 323: De las entidades de ciencia, tecnología e innovación (2014).
- Constitución de la República de Cuba (2002). Retrieved from <http://www.cuba.cu/gobierno/cuba.htm>
- Cortés Cortés, M. E. & Iglesias León, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación*. México: Universidad Autónoma del Carmen.
- Cuesta Santos, A. (2010). *Tecnología de gestión de recursos humanos*. Cuba: Félix Varela y Academia.
- Czarnitzki, D., Grimpe, C. & Pellens, M. (2014). Access to research inputs: open science versus the entrepreneurial university. *Journal of Technology Transfer*, 40(6).
- De Souza Silva, J. (2002). *La universidad, el cambio de época y el modo contexto céntrico de generación reconocimiento*. Ecuador: CONESUP.
- Drucker, P. (1985). *La Innovación y el empresario innovador*. Edhasa.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Fernández Berdaguer, L. & Silvio Vaccarezza, L. (2002). La formación en innovación tecnológica en la carrera de ingeniería industrial. *Revista de Estudios Sobre La Ciencia Y La Tecnología*, 9(18), 85–102.
- Formichella, M. M. (2005). *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo* (Monografía realizada en el marco de la Beca de Iniciación del INTA: “Gestión del emprendimiento y la innovación”). Argentina.
- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation* (2nd ed.). Londres: Frances Pinter.
- Gaynor, G. (1999). *Manual de gestión tecnológica*. Colombia: Mc Graw Hill.

- Godet, M. (2007). *Prospectiva estratégica: problemas y métodos*. PROSPEKTIKER.
- González García, M., López Cerezo, J. A. & Luis Luján, J. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. España: Tecnos, S.A.
- Harbor, J. L. (1995). *Manual de trabajo de reingeniería de procesos*. México: Panorama.
- Harrington, H. J. (1997). *El mejoramiento de los procesos de la empresa*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Instituto Andaluz de Tecnología. (2012). *Guía para una gestión basada en procesos*. Berekintza.
- Juran, J. M. (2001). *Manual de Calidad de Juran*. España: Mc Graw Hill.
- Krober, G. (1986). Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de la ciencia. *Revista Cubana de Ciencias Sociales*, (10).
- León Pupo, N. I., Noda Hernández, M., Torralbas, A. de L. & Lozada Núñez, D. (2009). Gestión de la innovación tecnológica en el mundo empresarial del siglo XXI.
- López Atxurra, E. (2000). *Gestión de la administración pública: notas sobre la experiencia y propuesta de innovación*. España: Ekonomia.
- Maderuelo Fernández, J. A. (2002). Gestión de la calidad total. El modelo EFQM de excelencia. *Revista de Medicina Familiar Y Comunitaria*, 12(10), 631–640.
- Malaver Rodríguez, F. & Vargas Pérez, M. (2004). Hacia una caracterización de los procesos de innovación en la industria colombiana. Los resultados de un estudio de casos. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 5–33.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2009). Guía para la elaboración de diagramas de flujo.
- Morales Becerra, J. E. (2000). *La gerencia se aprende: prácticas para gerenciar mejor*. Colombia: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Neffa, J. C. (2000). El proceso de innovación científica y tecnológica. In *Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo* (pp. 735–752). México: Fondo de Cultura Económica.
- Núñez Jover, J. (1999). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. Cuba: Félix Varela.

- Núñez Jover, J. (2007). Educación superior y desarrollo social sostenible: nuevas oportunidades y desafíos. CAB.
- Núñez Jover, J. & Castro Sanchez, F. (2005). Universidad, innovación y sociedad: experiencias de la universidad de La Habana. *Revista de Ciências Da Administração, Brasil*, 1–21.
- Ochoa Ávila, M. B., Valdés Soa, M. & Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 16(4), 1–12.
- Oficina Nacional de Estadística. (2015). Anuario estadístico Cienfuegos 2014.
- Organización Internacional de Normalización. (2015a). ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
- Organización Internacional de Normalización. (2015b). ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- Pavón, J. & Goodman, R. (1981). Proyecto Moltedec. La planificación del desarrollo tecnológico. España: CDTI-CSIC.
- Piatier, A. (1987). *Les innovations transectorielles et la transformation des entreprises*. España: ESADE.
- Polanyi, M. (1962). *Personal knowledge. Towards a post-critical philosophy*. Londres: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Pozo Rodríguez, J. M. & Rodríguez Cotilla, Z. (2003). *Consideraciones teóricas y experiencias en el análisis y mejora de los procesos* (Ponencia presentada en el 42 Aniversario de los Estudios Económicos en la Facultad de Economía de la Universidad de la Habana). Cuba.
- Price. (1980). *Ciencia y tecnología: Distinciones e interrelaciones*. España: Alianza Universidad.
- Quintanilla, M. Á. (1991). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Argentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires en coedición con la Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones.
- REDES. (2002). REDES. *Revista de Estudios Sobre La Ciencia Y La Tecnología*.

- Rodríguez Pérez, H. (2009). *Tablas y resúmenes estadísticos*. Cuba: Félix Varela.
- Rózga Luter, R. (2003). Sistemas Regionales de Innovación: Antecedentes, Origen y Perspectivas. *Revista de Ciencias Sociales Convergencia*, (33), 225–248.
- Sábato, J. A. & Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología: Autónoma o Transnacional*. Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales.
- Sáenz, M. de J. (2011). *Mejora al Procedimiento de Compra en la Empresa Oleohidráulica Cienfuegos según los requerimientos del Sistema de Gestión de la Calidad*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Cienfuegos, Cuba.
- Sáenz, T. W. (1999). Ingenierización e innovación tecnológica. In *Tecnología y Sociedad*. Cuba: Félix Varela.
- Sánchez Hernández, D. (2001). Gestión del conocimiento y papel de la Universidad en el proceso innovador. Presented at the Actas del congreso IC & CI Nuevos Patrones de Valor para una Nueva Economía, España: Fundación DINTEL.
- Verduzco Ríos, E. & Rojo Asenjo, O. (1994). El cambio tecnológico: Un análisis de interpretación de agentes y escenarios como base para una metodología. *Estudios Sociales Y Tecnológicos*.
- Villa González del Pino, E. M. (2006). *Procedimiento para el control de gestión en instituciones de educación superior*. (Tesis Doctoral). Universidad Central de Las Villas, Cuba.



Anexos

Anexo 1.1: Conceptos de gestión por procesos. Fuente: (Sáenz, 2011).

Autor	Año	Concepto
<i>Harrington</i>	1995	Posición competitiva que proporciona el mejoramiento continuo basado en el trabajo en equipo en el cual se combinan conocimientos, habilidades y el compromiso de los individuos que conforman la organización, con un objetivo común que es el cumplimiento de la misión de la organización.
<i>Fernández, Mario A.</i>	1996	La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos del Cliente.
<i>Amozarrain</i>	1999	La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos del Cliente.
<i>Mora Martínez</i>	1999	La Gestión de Procesos percibe la organización como un sistema interrelacionado de procesos que contribuyen conjuntamente a incrementar la satisfacción del cliente. Supone una visión alternativa a la tradicional caracterizada por estructuras organizativas de corte jerárquico –funcional.
<i>Morcillo Ródeñas</i>	2000	Se enmarca en la Gestión de la Calidad. Supone reordenar flujos de trabajo.
<i>Junginger</i>	2000	Es la forma de reaccionar con más flexibilidad y rapidez a cambios en las condiciones económicas.

Anexo 1.1.../ Continuación.

Autor	Año	Concepto
Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana	2001	<i>La Gestión por Procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada uno de los procesos que realiza la empresa, en lugar de en las tareas o actividades.</i>
Díaz Gorino	2002	<i>La Gestión por Procesos es la forma de optimizar la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta de una organización.</i>
(Ishikawa, 1988; Singh Soin, 1997; Juran & Blanton, 2001; Pons Murguía, 2003; Villa González & Pons Murguía 2003; 2004).		<i>La Gestión por Procesos consiste en entender la organización como un conjunto de procesos que traspasan horizontalmente las funciones verticales de la misma y permite asociar objetivos a estos procesos, de tal manera que se cumplan los de las áreas funcionales para conseguir finalmente los objetivos de la organización. Los objetivos de los procesos deben corresponderse con las necesidades y expectativas de los clientes.</i>
Rojas, Jaime Luís	2007	<i>La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos.</i>
Mogollón Esneda	2007	<p><i>La Gestión por Procesos es una forma de organización en la que prima la visión del usuario sobre las actividades de la organización y por ello es diferente de la clásica organización funcional.</i></p> <p><i>Los procesos definidos con esta visión, son gestionados de manera estructurada y sobre su buen funcionamiento, se basa el funcionamiento de la propia institución.</i></p>

Anexo 2.1: Entidades de mayor impacto en la economía del territorio y su objeto social. Fuente: Elaboración propia.

Entidades	Descripción
<i>Fábrica de Cemento</i>	Es la mayor fábrica de cemento del país estando considerada como una de las de mayor capacidad en Latinoamérica. Produce clinker para la exportación y abastece de cemento al mercado interno principalmente a las provincias orientales.
<i>Terminal de Embarque de Azúcar a Granel</i>	Importante eslabón en la comercialización del azúcar en Cuba estando encargada fundamentalmente de exportar el azúcar de las provincias del centro del país.
<i>Termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes”</i>	La entidad está encargada de generar y suministrar energía eléctrica y actualmente cuenta con recursos humanos, medios e instalaciones que le permiten cumplimentar este objeto, siendo una de las más rentables y eficientes en el ámbito nacional.
<i>Molinos de Trigo</i>	Produce bolsas de harina de diferentes capacidades satisfaciendo la demanda de harina de gran parte de las provincias del país, estando dentro de sus destinos principales la canasta básica, elaboración del pan de la Cadena Cubana del Pan, pizzerías, turismo y cadenas de tiendas. Posee una instalación portuaria contando con grúas de descarga y transportadores.
<i>Refinería de Petróleo</i>	Como parte de los acuerdos del ALBA y PetroCaribe que fueron impulsados por Cuba y Venezuela, se potencian las actividades realizadas por esta industria. Su objetivo principal es la refinación de petróleo y maximizar el abastecimiento de la demanda nacional de derivados del crudo.

Anexo 2.1.../ Continuación.

Entidades	Descripción
<i>Fábrica de Glucosa</i>	Se encarga de la entrega de diversos productos genéricos de la glucosa ácida y enzimática, y el almidón de maíz, que generan germen, gluten y forraje, siendo estos insumos básicos para otras entidades productoras. Producen alimentos alternativos tales como: Maicena, natilla y almidones saborizados, mezcla para arepas, panetelas, polvo de hornear, desayuno de chocolate, cremas instantáneas, sirope y extracto de Vimang y Fertimang.
<i>Fábrica de Pienso</i>	Esta empresa es la encargada de tributar el alimento necesario para potenciar el desarrollo avícola, porcino y ganadero del territorio.
<i>Empresa Oleohidráulica</i>	Confecciona cilindros hidráulicos, mangueras hidráulicas y gatos hidráulicos de botella, en diversidad de tonelajes y dimensiones teniendo como objetivo contribuir a la sustitución de importaciones y potenciar el desarrollo de las ramas oleohidráulica y neumática en Cuba.
<i>Fábrica de Cerámica Roja</i>	Elabora materiales cerámicos tales como ladrillos o piezas de arte decorativo y utilitario.
<i>Empresa de Bebidas y Licores (cuenta con varias UEB entre las que están la Fábrica de Ron Cienfuegos y la Fábrica de Refresco - Hielo Cienfuegos)</i>	La empresa se dedica a la producción de rones, licores, vinos, refrescos, aguas minerales, hielo y a la comercialización de la cerveza y otros productos similares.

Anexo 2.1.../ Continuación.

Entidades	Descripción
<i>Grupo empresarial de la construcción</i>	Se encarga de la producción de materiales de la construcción destinados a la edificación de viviendas por esfuerzo propio, la rehabilitación del fondo habitacional además de administrar y ejecutar obras en dirección integrada de proyectos y de construcción brindando a los clientes servicios de asesoría técnica para inversiones y mantenimiento.
<i>Empresa de mantenimiento y construcción a centrales eléctricas (EMCE)</i>	Su función principal es brindar servicios de mantenimientos a la Termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes” además de la atención ante roturas o procesos de modernización.
<i>Combinado Pesquero</i>	Se ocupa de la captura de peces y la producción industrial para la oferta de alimentos a la población y exportaciones velando por el uso racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.
<i>Fábrica de bolsas plásticas</i>	Forma parte de la infraestructura petroquímica en el territorio produciendo bolsas plásticas de diversos formatos contribuyendo grandemente a la sustitución de importaciones.

Anexo 2.2: Empresas en perfeccionamiento empresarial del Municipio Cienfuegos. Fuente: Asamblea del Popular Provincial.

Empresas	OACE
Empresa de Izaje de Cienfuegos	MICONS
Empresa Comercializadora de Combustible de Cienfuegos	MINEM
Empresa Avícola Cienfuegos	MINAGRI
Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos	MICONS
Empresa Astilleros ASTISUR	MINAL
Empresa Eléctrica Cienfuegos	MINEM
Empresa de Tecnología de Avanzada de la Construcción MICALUM	MICONS
Empresa Termoeléctrica Cienfuegos	MINEM
Empresa de Cereales Cienfuegos	MINAL
Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 12	MICONS
Empresa Forestal Integral Cienfuegos	MINAGRI
Empresa de Recuperación de Materias Primas Cienfuegos	MINDUS
Empresa Camiones Cienfuegos	MITRANS
Empresa de Producción Industrial de Cienfuegos	MICONS
Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos	MINAL
EMPRESTUR Cienfuegos	MINTUR
Hotel La Unión	MINTUR
Palmares Cienfuegos	MINTUR
Empresa Gráfica de Cienfuegos	MINDUS
Empresa de Materiales de la Construcción	MICONS
Empresa de Servicios Portuarios del Centro	MITRANS

Anexo 2.2.../ Continuación.

Empresas	OACE
Empresa de Talleres de Cienfuegos, ESETC	MICONS
Empresa de Servicios Técnicos y Especializados Cienfuegos	MINEM
Comercial Caracol Cienfuegos	MINTUR
Sucursal Cienfuegos CIMEX	MINFAR
Empresa Constructora de Obras Industriales No. 6	MICONS
Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 37	MICONS
Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, CENEX	MICONS
Grupo Empresarial de la Construcción de Cienfuegos	MICONS
Empresa de Calderas ALASTOR de Cienfuegos	MINDUS
ISLAZUL Cienfuegos	MINTUR
Hotel Rancho Luna - Faro Luna	MINTUR
Empresa Química de Cienfuegos	MINEM
Empresa de Glucosa Cienfuegos	MINAL
Empresa de Servicios de Ingeniería de Cienfuegos	MICONS
Comercial Mayorista ITH Cienfuegos	MINTUR
Empresa Torrefactora y Distribuidora de Café Cienfuegos	MINAL
Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial Cienfuegos	AZCUBA
Empresa de Mantenimiento Vial No. 5 Cienfuegos	P.P. CFG
TRANSTUR Cienfuegos	MINTUR

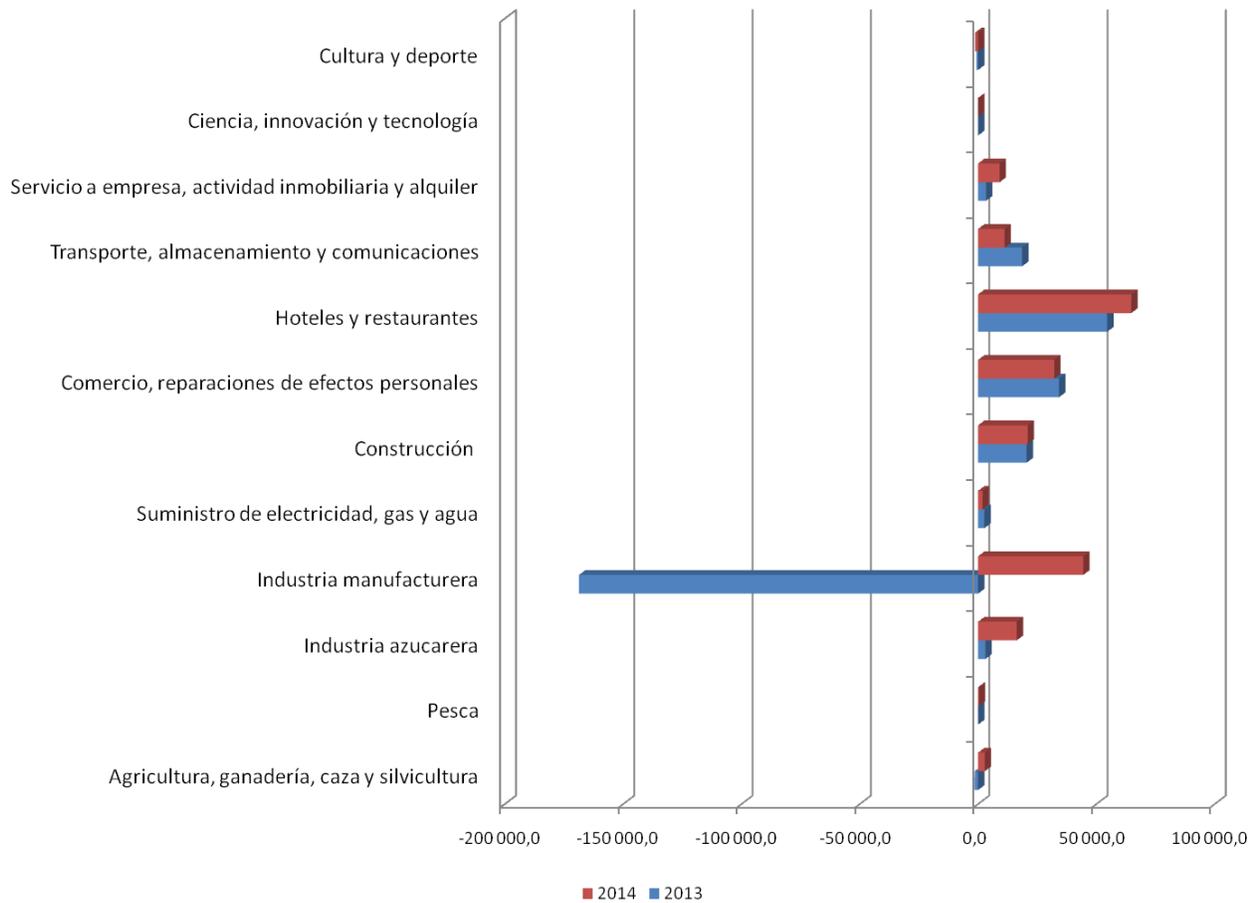
Anexo 2.2.../ Continuación.

Empresas	OACE
Empresa Oleohidráulica Cienfuegos "José Gregorio Martínez"	MINDUS
Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco Cienfuegos	MINAGRI
Empresa Talleres Agropecuarios y Desmote y Construcción Cienfuegos	MINAGRI
Empresa de Transporte Escolar Cienfuegos	MITRANS
Empresa de Servicios a Trabajadores de Cienfuegos	MICONS
Empresa Azucarera Cienfuegos	AZCUBA
Empresa Provincial de Farmacias y Ópticas	P.P. CFG
Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No. 32	MICONS

Acrónimos empleados:

- ▶ AZCUBA: Grupo Azucarero
- ▶ MICONS: Ministerio de la Construcción
- ▶ MINAGRI: Ministerio de la Agricultura
- ▶ MINAL: Ministerio de la Industria Alimentaria
- ▶ MINDUS: Ministerio de Industrias
- ▶ MINEM: Ministerio de Energía y Minas
- ▶ MINFAR: Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
- ▶ MINTUR: Ministerio de Turismo
- ▶ MITRANS: Ministerio del Transporte
- ▶ P.P. CFG: Poder Popular de Cienfuegos

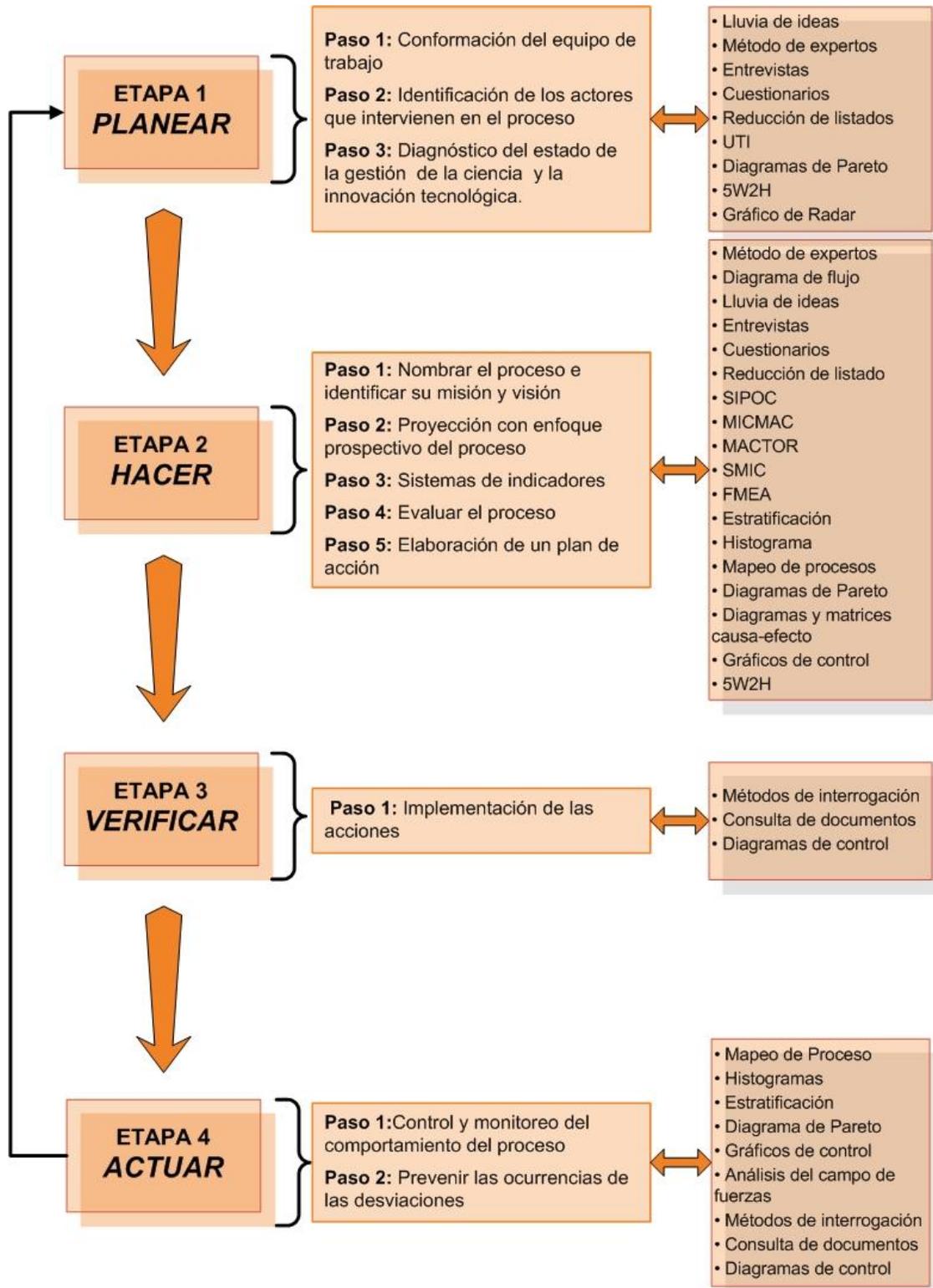
Anexo 2.3: Producción mercantil por actividades económicas. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 2.4: Acrónimos de las entidades que pertenecen al CITMA. Fuente: Elaboración propia.

- ▶ CEAC: Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos
- ▶ CMP: Centro Meteorológico Provincial
- ▶ CIGET: Centro de Información y Gestión Tecnológica
- ▶ JBC: Jardín Botánico de Cienfuegos
- ▶ UTN: Unidad Territorial de Normalización
- ▶ AH: Archivo Histórico
- ▶ UG: Unidad de Gestión
- ▶ UPS: Unidad Presupuestada de Servicio
- ▶ OG: Órgano de Montaña

Anexo 2.5: Metodología propuesta para el diseño y la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el Municipio Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.



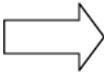
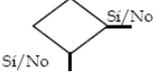
Anexo 2.6: Parámetros utilizados para la aplicación de la técnica UTI. Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Descripción	Calificación (Utilizando una escala numérica del 1 al 10)
<i>Urgencia</i>	Se tiene en cuenta el tiempo del que se dispone frente al tiempo requerido para realizar una acción.	Se califica con uno a los problemas menos urgentes aumentando la calificación hasta diez para los más urgentes.
<i>Tendencia</i>	Se valora según sean las consecuencias de realizar alguna acción sobre una situación determinada.	Se califica con uno a los problemas que tienden a mejorar aumentando la calificación hasta diez para aquellos cuya tendencia sea a empeorar.
<i>Impacto</i>	Se evalúa el impacto de la acción analizada sobre un área o la empresa en su conjunto.	Se califica con uno a los problemas con menor impacto aumentando la calificación hasta diez para aquellos problemas con alto impacto.

Anexo 2.7: Clasificación de las entrevistas. Fuente: (Colectivo de autores, 2003).

Criterios	Tipos de entrevista
Según la relación que se establece entre el entrevistado y el entrevistador	Telefónica.
	Cara a cara.
Según la forma que adopta la entrevista	Estandarizada (o entrevista - cuestionario): Es aquella en la que las preguntas y su secuencia son uniformes. Es decir: las preguntas se hacen con las mismas palabras y con el mismo orden a cada uno de los entrevistados.
	No estandarizada: Es aquella en que, a diferencia de la anterior, se le da al entrevistado un tema o conjunto de temas para que lo desarrolle.
	Semi-estandarizada: Es una combinación de las formas anteriores.
Según los objetivos de la investigación	Exploratoria: Es el tipo de entrevista que, debido al nivel de desconocimiento básico que tiene el investigador, pretende lograr una solución a esta dificultad mediante la obtención de cierta información que permita elaborar, procesar o modificar el problema, las hipótesis.
	Entrevista para la comprobación de hipótesis: Es la que se ejecuta cuando ya el problema de investigación y nuestra hipótesis está completamente elaborada y de acuerdo con los propósitos de nuestra investigación. Va dirigida a obtener mediante ella información que permita comprobar o no las hipótesis de investigación.

Anexo 2.8: Símbolos utilizados en el Diagrama de Flujo según la ISO. Fuente: (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2009).

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Anexo 3.1: Cuestionario para medir el coeficiente de competencia de los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Compañero investigador:

A partir de su experiencia conocida en el trabajo afín a la ciencia, la innovación y la tecnología, se le solicita acepte participar en el estudio relacionado con el diseño de una metodología que aporte al proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos. Para ello se hace necesario identificar los actores que intervienen en dicho proceso, aspecto este para el cual se acude a su consulta, y en el que se requiere lograr un criterio confiable y con la mayor exactitud posible por lo que se le ruega su colaboración de manera objetiva. De manera anticipada se le agradece su participación.

Datos generales:

Sector en el que desempeña sus funciones _____

Años de experiencia profesional: _____ Nivel de escolaridad: _____

Cargo que ocupa: _____

Cuestionario:

1. Marque con una cruz (X) en la tabla siguiente, utilizando una escala creciente de 0 a 10, el valor que en su opinión se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema a tratar y que ha sido anteriormente mencionado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Marque con una cruz (X) los niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema objeto de investigación que usted considera que posee.

Fuentes de argumentación o fundamentación:	Alto	Medio	Bajo
<i>Estudios teóricos realizados por usted</i>			
<i>Experiencia adquirida</i>			
<i>Revisión de literatura nacional sobre el tema</i>			
<i>Revisión de literatura internacional sobre el tema</i>			
<i>Conocimiento propio sobre el estado del tema en el territorio</i>			
<i>Intuición</i>			

Anexo 3.2: Cálculo del coeficiente de competencia. Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del coeficiente de conocimiento Kc:

Tabla I: Grado de conocimiento sobre el tema analizado informado por los expertos y valor del coeficiente de conocimiento Kc. Fuente: Elaboración propia.

Expertos	Grado de conocimientos sobre el tema analizado											Valor de Kc
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1									X			0.8
2				X								0.3
3								X				0.7
4							X					0.6
5						X						0.5
6										X		0.9
7									X			0.8
8						X						0.5
9						X						0.5
10									X			0.8
11								X				0.7
12										X		0.9
13							X					0.6
14				X								0.3
15					X							0.4
16									X			0.8
17											X	1.0
18										X		0.9
19									X			0.8
20								X				0.7
21										X		0.9
22						X						0.5
23					X							0.4
24							X					0.6
25								X				0.7

Anexo 3.2.../ Continuación.

Cálculo del coeficiente de argumentación Ka:

Tabla II: Resumen del nivel de argumentación informado por los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Fuentes de argumentación o fundamentación:	Alto	Medio	Bajo
<i>Estudios teóricos realizados por usted</i>	1; 6; 10	3; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 16; 17; 18; 19; 20; 21	2; 5; 8; 14; 15; 22; 23; 24; 25
<i>Experiencia adquirida</i>	7; 10; 11; 12; 16; 17; 19; 24	1; 3; 5; 6; 8; 13; 18; 20; 21; 23; 25	2; 4; 9; 14; 15; 22
<i>Revisión de literatura nacional sobre el tema</i>	15; 16; 17; 18; 19; 21	1; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 12; 13; 20; 22; 25	2; 8; 11; 14; 23; 24
<i>Revisión de literatura internacional sobre el tema</i>	6; 10; 12; 17; 18; 19; 21	1; 3; 4; 7; 9; 11; 16; 20; 24; 25	2; 5; 8; 13; 14; 15; 22; 23
<i>Conocimiento propio sobre el estado del tema en el territorio</i>	12; 18; 21	3; 5; 6; 7; 10; 11; 13; 16; 17; 19; 20; 25	1; 2; 4; 8; 9; 14; 15; 22; 23; 24
<i>Intuición</i>	3; 10; 12; 16; 17; 18; 19; 21	1; 6; 7; 11; 13; 20; 22; 25	2; 4; 5; 8; 9; 14; 15; 23; 24

Tabla III: Valor del coeficiente de argumentación Ka. Fuente: Elaboración propia.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Valor de Ka	0.88	0.42	0.80	0.56	0.66	0.90	0.90	0.62	0.56	1.00	0.88	0.90	0.78
Expertos	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Valor de Ka	0.42	0.44	0.90	0.90	0.80	0.90	0.80	0.80	0.46	0.62	0.74	0.70	

Anexo 3.2.../ Continuación.

Cálculo del coeficiente de competencia k_{comp} :

Tabla IV: Valor del coeficiente de competencia k_{comp} . Fuente: Elaboración propia.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Valor de k_{comp} :	0.84	0.36	0.75	0.58	0.58	0.90	0.85	0.56	0.53	0.90	0.79	0.90	0.69
Expertos	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Valor de k_{comp} :	0.36	0.42	0.85	0.95	0.85	0.85	0.75	0.85	0.48	0.51	0.67	0.70	

Anexo 3.3: Listado de los expertos seleccionados para la investigación. Fuente: Elaboración propia.

- ▶ Especialista encargado de atender la ciencia y la innovación tecnológica del CITMA (2)
- ▶ Especialista de la Universidad de Cienfuegos (2)
- ▶ Funcionario relacionado con la atención a la dimensión ciencia y tecnología del Gobierno Municipal (1)
- ▶ Especialista del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) (1)
- ▶ Especialista de la Termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes” (1)

Anexo 3.5: Cuestionario para determinar el nivel de concordancia entre los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Compañero investigador:

El presente cuestionario ha sido realizado para continuar con la aplicación del método Delphi (método de expertos) para identificar los actores que intervienen en el proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos contribuyendo de esta forma al diseño de una metodología que aporte a dicho proceso.

Se le recuerda que al haber sido usted seleccionado como experto para la realización del estudio y en aras de alcanzar un criterio confiable y con la mayor exactitud posible, se le ruega su colaboración de manera objetiva. De manera anticipada se le agradece su participación.

Marque positiva (S) o negativamente (N), en caso de estar de acuerdo o en desacuerdo respectivamente con aquellas entidades u organizaciones que en su opinión deben ser considerados como actores que intervienen en el proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos y que se listan a continuación:

Entidades u organizaciones	S/N
<i>Centros de Educación Superior</i>	
<i>Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)</i>	
<i>Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR)</i>	
<i>Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)</i>	
<i>Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC)</i>	
<i>Fórum de Ciencia y Técnica (FCT)</i>	
<i>Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)</i>	
<i>Central de Trabajadores de Cuba (CTC)</i>	
<i>Sector empresarial estatal</i>	
<i>Sector no estatal</i>	
<i>Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)</i>	
<i>Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)</i>	
<i>Gobierno Territorial</i>	
<i>Instituciones religiosas</i>	
<i>Organizaciones de masas</i>	

Anexo 3.6: Cálculo del nivel de concordancia entre los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Actores del proceso	Expertos							Vn	Coeficiente de Concordancia
	1	2	3	4	5	6	7		
<i>Centros de Educación Superior</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC)</i>	S	S	N	S	S	N	S	2	71
<i>Fórum de Ciencia y Técnica (FCT)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Central de Trabajadores de Cuba (CTC)</i>	S	N	S	N	N	N	N	5	29
<i>Sector empresarial estatal</i>	S	S	N	S	S	N	S	2	71
<i>Sector no estatal</i>	S	N	S	S	S	S	S	1	86
<i>Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)</i>	N	S	S	N	S	S	S	2	71
<i>Gobierno Territorial</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Instituciones religiosas</i>	N	N	N	N	S	N	N	6	14
<i>Organizaciones de masas</i>	S	N	N	S	S	N	S	3	57

Nota: S y N indican acuerdo y desacuerdo por parte de los expertos respectivamente.

Anexo 3.7: Cuestionario para determinar la importancia de los actores identificados dentro del proceso en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Compañero investigador:

El presente cuestionario ha sido realizado para continuar con la aplicación del método Delphi (método de expertos) para identificar los actores que intervienen en el proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos contribuyendo de esta forma al diseño de un procedimiento que permita proyectar la adecuada concertación entre los mismos.

Se le recuerda que al haber sido usted seleccionado como experto para la realización del estudio y en aras de alcanzar un criterio confiable y con la mayor exactitud posible, se le ruega su colaboración de manera objetiva.

De manera anticipada se le agradece su participación.

Ordene los actores que se listan a continuación en correspondencia a la importancia que le otorga a cada uno como parte de su actuar dentro del proceso de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos, dándole el menor valor al actor que consideren como más importante y el mayor valor a aquella que sea menos importante. Por favor, tenga cuidado de no otorgar el mismo grado de importancia a varios actores.

Entidades u organizaciones	Orden
<i>Centros de Educación Superior</i>	
<i>Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)</i>	
<i>Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR)</i>	
<i>Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)</i>	
<i>Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC)</i>	
<i>Fórum de Ciencia y Técnica (FCT)</i>	
<i>Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)</i>	
<i>Sector empresarial estatal</i>	
<i>Sector no estatal</i>	
<i>Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)</i>	
<i>Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)</i>	
<i>Gobierno Territorial</i>	

Anexo 3.8: Caracterización de los actores vinculados al proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Fuente: Elaboración propia.

Gobierno Territorial:

El Gobierno local se define en la Constitución cubana como: “la sociedad local, con personalidad jurídica a todos los efectos legales, organizada políticamente por la ley, en una extensión territorial determinada por necesarias relaciones económicas y sociales de su población, y con capacidad para satisfacer las necesidades mínimas locales” (*Constitución de la República de Cuba, 2002*).

Los lineamientos del VI Congreso del PCC declaran explícitamente el papel protagónico que debe jugar el gobierno a instancia municipal para potenciar el desarrollo local en todas las esferas de la sociedad, incluyendo por supuesto la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos primordiales para la generación y desarrollo de nuevas capacidades que repercutan en el avance de la localidad. Por lo anterior se puede apreciar que la gestión del gobierno en este sentido es una pieza fundamental dentro del proceso de ciencia e innovación tecnológica.

El Gobierno territorial de Cienfuegos cuenta actualmente con 19 Consejos Populares distribuidos en diferentes regiones tanto dentro como fuera de la misma ciudad, que se diferencian en tamaño, población, características geográficas y económicas, cuenta con un total de 268 asentamientos, de ellos 41 urbanos y 227 rurales.

En la actualidad el gobierno territorial tiene la intención de institucionalizar los siguientes indicadores para medir el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el territorio.

- ▶ Soluciones del fórum de ciencias y técnicas logradas (generalizaciones) * 1000
- ▶ Soluciones del fórum de ciencias y técnicas logradas (aportes nuevos) * 1000
- ▶ Cantidad de proyectos ejecutándose
- ▶ Alianzas estratégicas con instituciones del conocimiento

Según el resumen de los indicadores y los resultados arrojados por los instrumentos aplicados se valora la existencia de las siguientes debilidades del actor en relación al proceso estudiado:

- ▶ No tiene planeado su papel rector en el proceso y sus funcionarios no tienen adecuadamente visualizado su rol protagónico en el sistema de ciencia e innovación tecnológica territorial.
- ▶ Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica dentro de la institución.

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ La administración pública no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento.
- ▶ No dispone de mecanismos ágiles que dinamicen y motiven de manera eficiente las acciones dirigidas a la solución de problemas que tributen a la calidad de vida de la comunidad a través del empleo de la innovación.
- ▶ No cuenta con instrumentos que potencien el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación en el territorio.
- ▶ No tributa al cierre del ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo.
- ▶ Insuficiente presupuesto destinado por la administración pública para la dimensión ciencia y tecnología.
- ▶ Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica a nivel de administración pública.
- ▶ No cuenta con estrategias que aporten la posibilidad de que la población se integre al movimiento científico tecnológico en espacios como los creados por la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizaciones (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) y el movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica (FCT).

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA):

El CITMA es el organismo encargado de la dirección, ejecución y control de las políticas cubanas relacionadas con la ciencia, la tecnología, y el medio ambiente con el objetivo de incidir en el desarrollo sostenible del país, basando la gestión de sus acciones en la confección de proyectos y programas.

Los proyectos constituyen la base de la organización, ejecución, financiamiento y control de las actividades en general para el CITMA. Por su parte los programas constituyen un conjunto de proyectos de investigación, desarrollo e innovación para contribuir a la solución de un problema determinado y son conformados cuando la solución de un problema requiere de más de un proyecto y requiere la integración de distintas entidades.

Anexo 3.8.../ Continuación.

Para realizar una evaluación del impacto de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación se auxilia en el sistema de indicadores recogidos en la Resolución No. 44/2012, documento este considerado como rector de la actividad científica cubana.

En Cienfuegos, la Delegación Territorial del CITMA está conformada por las siguientes entidades:

- ▶ Centro de Estudios Ambientales
- ▶ Centro Meteorológico Provincial
- ▶ Centro de Información y Gestión Tecnológica
- ▶ Jardín Botánico de Cienfuegos
- ▶ Unidad Territorial de Normalización
- ▶ Archivo Histórico
- ▶ Unidad de Gestión
- ▶ Unidad Presupuestada de Servicio
- ▶ Órgano de Montaña

Es evidente la relación de esta organización con el proceso estudiado, ya que su propia razón de ser se centra en la ciencia y la innovación tecnológica. Como parte del estudio realizado se detectan las siguientes debilidades del actor como parte de su rol en el proceso analizado:

- ▶ Las actividades relacionadas con la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica con el fin de aprovechar al máximo las capacidades territoriales para contribuir al desarrollo local no se encuentran debidamente potenciadas.
- ▶ La elaboración, aprobación y ejecución de los programas y proyectos no se encuentran en total correspondencia a las necesidades y demandas territoriales.
- ▶ No se ejecuta eficientemente la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente.
- ▶ Existen dificultades en cuanto a la gestión del conocimiento del CITMA en el territorio.
- ▶ Se presentan problemas a la hora de introducir los resultados alcanzados en distintos marcos en el sector productivo.

Anexo 3.8.../ Continuación.

Sector empresarial estatal:

La empresa estatal socialista, eslabón fundamental en la elaboración de bienes y servicios de la sociedad cubana, tiene como misión fundamental satisfacer las necesidades cada vez más crecientes de la sociedad.

El territorio consta hasta el momento en el que se ejecuta la investigación, según (Oficina Nacional de Estadística, 2015), con 133 entidades, de ellas 71 organizaciones empresariales, 49 unidades presupuestadas, 3 empresas mixtas y 10 cooperativas

En correspondencia con los resultados del instrumento aplicado y teniendo en cuenta el vínculo de este actor con el proceso de ciencia e innovación tecnológica, se manifiestan las siguientes debilidades en su entorno interno:

- ▶ El financiamiento registrado en los acápites del plan de negocio de las organizaciones estatales no tiene una planificación sobre bases prospectivas.
- ▶ Las entidades estatales carecen de financiamiento suficiente para acciones relacionadas con la innovación tecnológica.
- ▶ No todas las organizaciones tiene definido y documentado el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ El 18% de las organizaciones estatales del territorio no refieren actividad innovadora.
- ▶ El 45% de las innovaciones registradas provenientes del sector estatal no tienen un aporte económico oficialmente reconocido.
- ▶ Generalmente las gerencias de organizaciones estatales del territorio carecen de formación académica en temas relacionados con la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Insuficiente comprensión de jefes de procesos en organizaciones estatales del papel de la ciencia y la innovación tecnológica como motores impulsores del desarrollo económico y social.
- ▶ Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las unidades empresariales de bases (UEB), formas organizativas predominantes en el sector empresarial del territorio.
- ▶ Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica.

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ Las empresas estatales plantean una mirada hacia la innovación tecnológica que carece de un enfoque integral, que contemple la sostenibilidad en el mercado y en el propio proyecto que genera.
- ▶ Las organizaciones estatales carecen de capacidades para establecer alianzas estratégicas entre productores, generadores de conocimientos y centros de investigación lo que reduce la visibilidad desarrolladora de la innovación tecnológica
- ▶ El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica en las organizaciones estatales.
- ▶ No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigaciones desarrolladas en el marco de las organizaciones estatales.
- ▶ Las organizaciones no acogen adecuadamente las oportunidades de mejoras ni las ventajas competitivas que ofrece la correcta gestión en el contexto de sus entidades en cuanto a organizaciones como la Asociación de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) o las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ).

Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI):

Las entidades de ciencia, tecnología e innovación atraviesan en el momento actual un proceso de reordenamiento a raíz de lo dispuesto en el Decreto-Ley No. 323 de 2014, en el cual se reconoce que las ECTI tienen como actividad fundamental la investigación científica, la innovación, los servicios científicos y tecnológicos así como las producciones especializadas con valor agregado. Como parte de este proceso se establecen tres clasificaciones para estas entidades según sea su misión: centros de investigación, centros de servicios científicos y tecnológicos y unidades de desarrollo e innovación.

Al profundizar en el tema se detecta que en el territorio en la actualidad se encuentran registradas dos entidades como centros de investigación: el Centro de Estudios de Medio Ambiente de Cienfuegos (CEAC) y el Hospital Provincial “Gustavo Aldereguía Lima”. Dado que en este tipo de entidades se realizan fundamentalmente actividades de investigación y desarrollo vinculadas a la ciencia, la tecnología y la innovación, viéndose potenciada la divulgación científica de los avances o estudios realizados, se aprecia una relación directa con el proceso objeto de estudio.

Anexo 3.8.../ Continuación.

En relación al proceso analizado el comportamiento del actor en función con el mismo cuenta con las siguientes carencias según la aplicación del instrumento:

- ▶ El proceso de reordenamiento por el que atraviesan los centros de investigación no está claro a nivel nacional, no está acorde a un proceso científico y ha contado con poca participación de los científicos a los cuales no se les ha consultado para tener en cuenta sus criterios.
- ▶ No se tiene claridad en cuanto al origen financiamiento para brindar servicios y desarrollar proyectos de investigación
- ▶ Los datos de estudios realizados no son utilizados por parte del gobierno lo que trae consigo que no se vea como una necesidad su pago.
- ▶ No se valoriza el trabajo de los científicos y el salario percibido no está acorde con las actividades que se realizan.
- ▶ Existen dificultades en cuanto a la accesibilidad y conexión a Internet y a bases de datos internacionales (esto conlleva a que se haga ciencia y no se tenga reconocimiento social, internacional y académico).
- ▶ Existe limitación para que los profesionales recién graduados se capaciten en el exterior por medio de maestrías.

Centros de Educación Superior:

El territorio cuenta con dos centros de educación superior: la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos y la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

La Universidad de Ciencias Médicas tiene el encargo social de formar profesionales de la salud para Cuba y para otros lugares del mundo, con una sólida preparación científico-técnica y político-ética. En la misión del centro se refleja que tiene la responsabilidad de formar los Recursos Humanos que necesita el Sistema Nacional de Salud, con una preparación científico-técnica, ético-humanista y elevada cultura general integral, en correspondencia con los valores éticos y morales que requiere este personal y con las políticas y estrategias del Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Anexo 3.8.../ Continuación.

Por su parte, la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” recientemente concluyó un proceso de integración con el Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez el que permitió fortalecer sus estructuras organizativas y ampliar su encargo social, quedando su misión elaborada de la siguiente manera:

La universidad Carlos Rafael Rodríguez con un colectivo comprometido con la Revolución y el Socialismo, garantiza la formación integral y la superación continua de profesionales que demanda la sociedad. Consolida, desarrolla y promueve la ciencia, la innovación y la cultura acorde con las exigencias del desarrollo sostenible del territorio y el país.

Una de las vías utilizadas para asegurar el cumplimiento de la misión de la Universidad de Ciencias Médicas, radica en la actividad innovadora así como en las investigaciones realizadas por el movimiento científico técnico presente en el centro, el cual ha sido reconocido a nivel nacional por sus aportes al Sistema Nacional de Salud.

Al analizar igualmente la misión de la Universidad Carlos Rafael Rodríguez, se observa que el desarrollo de la ciencia, la innovación, acorde con las exigencias del desarrollo sostenible del territorio y el país es uno de los elementos declarados dentro de su misión y su encargo social; quedando evidenciado por lo anterior, la estrecha vinculación de ambos centros con el proceso abordado en esta investigación.

Los requerimientos relacionados con este actor y el proceso que se pretende describir en la investigación están relacionados con las siguientes variables:

- ▶ Formación de profesionales con las competencias adecuadas para asumir los retos relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica que demande el territorio.
- ▶ Incorporar la cultura necesaria en los nuevos profesionales relacionada con los elementos teóricos vinculados al desarrollo de la ciencia.
- ▶ La necesaria gestión del conocimiento para la adecuada adopción de la transferencia de tecnología.

Después de aplicar el instrumento seleccionado para obtener información se evidencian como las carencias más impactantes de la organización en relación a las exigencias del proceso las siguientes:

- ▶ La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio.

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ La instrucción que generan estos centros productores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio.
- ▶ La educación superior como institución de vanguardia en los procesos de cambio no aporta comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.
- ▶ Las universidades no generan modelos o buenas prácticas que mejoren los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Las universidades no tienen diseñados programas para la preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.
- ▶ Los planes de estudios para formar a los futuros profesionales no tienen diseñadas en toda su magnitud las competencias relacionadas con la ciencia y la innovación

Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR):

La Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizaciones agrupa a los innovadores y racionalizadores representándolos en Cuba y en el extranjero. Está dirigida y orientada por la Central de Trabajadores de Cuba y se rige por los Estatutos de ésta. Las actividades que realiza están en directamente relacionadas con las Brigadas Técnicas Juveniles, las cuales estimulan contribuyen a desarrollar el movimiento de innovadores y racionalizadores entre los jóvenes.

La ANIR fue creada por acuerdo del XIII Congreso de la CTC, constituyendo hoy una organización no gubernamental con aportes significativos a la economía del país. Está integrada por trabajadores y jubilados innovadores agrupados en los Comités de Innovadores y Racionalizadores (CIR) y en los Buroes de Innovadores y Racionalizadores (BIR). Se encarga de la promoción y estímulo a las labores relacionadas con la innovación con el objetivo de fortalecer el trabajo científico técnico dentro de los distintos sectores de la economía cubana.

Su principal objetivo es la búsqueda de soluciones a problemas existentes en las distintas ramas de la sociedad y la economía mediante la innovación, racionalización o generalización de las nuevas tecnologías, impulsando así la producción de bienes y servicios, elevando la productividad y la eficiencia de las organizaciones y contribuyendo a la sustitución de importaciones así como a la satisfacción de las necesidades de la población, de ahí que se vea evidenciada su relación con el proceso de ciencia e innovación tecnológica.

Anexo 3.8.../ Continuación.

Como parte del análisis realizado se detectaron las siguientes carencias de esta organización con respecto al proceso estudiado:

- ▶ No cuenta con una planeación estratégica de Ciencia e Innovación tecnológica de la entidad donde radiquen los BIR que se encuentre integrada a las políticas, objetivos y acciones a realizar por parte de la organización.
- ▶ No promueve una participación activa en la creación, búsqueda, aplicación y difusión de nuevos conocimientos a partir del movimiento investigativo e innovador que se traduzca en mejoras para la economía nacional y el aumento de la calidad de vida de la población.
- ▶ Escasas acciones para lograr un vínculo estrecho entre los sindicatos, la CTC y la ANIR que conlleve al correcto desempeño de la organización.
- ▶ No logra la activa participación de sus miembros y trabajadores en general en la actividad innovadora y racionalizadora
- ▶ La generalización y divulgación de los logros alcanzados en el territorio con el fin de aprovechar la experiencia adquirida mediante encuentros entre miembros de la organización, montaje de exposiciones o publicaciones son escasas.
- ▶ Limitadas acciones de carácter cultural, deportivo, científico técnico o recreativo con la comunidad dirigidas a incrementar la motivación por integrar la organización, principalmente enfocadas a las nuevas generaciones de innovadores (niños, adolescentes y jóvenes) y a la mujer.
- ▶ Escaso trabajo para elevar el número de innovadores y racionalizadores mediante la captación de trabajadores con potencialidades creadoras.
- ▶ Los planes temáticos no reflejan objetivamente hacia dónde deben estar encaminados los esfuerzos creadores de los miembros de la ANIR para contribuir a solucionar los problemas existentes y utilizar al máximo las capacidades de los innovadores y racionalizadores.

Fórum de Ciencia y Técnica (FCT):

El Fórum es un movimiento político ideológico con conceptos y principios definidos para integrar a las masas en la misión de buscar soluciones útiles que resuelvan los problemas cotidianos, que impiden cumplir con los objetivos y prioridades de las entidades, mediante la aplicación adecuada de la ciencia y la técnica.

Anexo 3.8.../ Continuación.

El Movimiento del Fórum surge en la década del 80 como respuesta a la situación que contaba el país en cuanto a elevados gastos vinculados a la importación de piezas de repuesto, de ahí que tomara como nombre Fórum Nacional de Recuperación y Fabricación de Piezas de Repuesto incorporando a trabajadores experimentados y especialistas de las distintas ramas de la industria. A partir del V Fórum se introdujo la atención a las tecnologías de avanzada lo cual lleva a que cambie su nombre a Fórum de Piezas de Repuesto y Tecnologías de Avanzada. Posteriormente, en el VII Fórum, se logra una integración de las diferentes actividades técnicas y científicas provocando ello que pase a conocerse el movimiento como Fórum de Ciencia y Técnica.

El Movimiento es orientado y guiado por el PCC y mantiene vínculos estrechos con la ANIR, las BTJ, los sindicatos y la UJC. Se organiza territorialmente en nación, provincia, municipios y empresas en los llamados Grupos o Comisiones de Cooperación Tecnológica.

Dentro del proceso de Ciencia e innovación tecnológica en el territorio el movimiento estudiado tiene como exigencia fundamental dinamizar a las masas en función de la misión del proceso y es el máximo exponente de su vínculo social.

El actuar de los componentes sociales del proceso en función de aportar de forma pertinente y lograr la necesaria articulación, así como la equidad en relación al nivel de recompensa especialmente en el eje espiritual se materializa en el marco del movimiento estudiado, como también se encarga de establecer estadísticas que ilustran el accionar de un territorio en función de la temática, en tal sentido se muestra lo más relevante del actor en relación a la investigación en curso.

El territorio de Cienfuegos cuenta con un total de 64 trabajos que han obtenido premios nacionales. Se destacan entre los organismos con mayor participación el Ministerio de Salud Pública con un total de 18 ponencias, seguido del Ministerio del Azúcar con seis trabajos y los ministerios de Educación Superior, Industria Básica e Industria Alimentaria con cinco ponencias cada uno.

Después de aplicar el instrumento seleccionado para obtener la información se evidencian como las carencias más impactantes de la organización en relación a las exigencias del proceso las siguientes:

- ▶ Se carece de un documento a nivel de territorio que norme el actuar del movimiento en el que se articulen los esfuerzos de la administración, los movimientos sindicales, organizaciones políticas y de masas y de los trabajadores en general hacia la búsqueda de soluciones a los problemas existentes en cada lugar.

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ El movimiento no logra brindar atención directa al personal con potencialidades para desarrollar actividades investigativas ligadas a la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Se denota falta de divulgación de las acciones que se realizan dentro del movimiento así como las soluciones generadas como parte de los trabajos presentados.
- ▶ El rigor en la confección del Banco de Problemas de las entidades es pobre.
- ▶ Los mecanismos establecidos para gestionar el sistema de recompensas del movimiento no cuentan con la agilidad necesaria, ni se ajustan a las exigencias de la sociedad actual, por lo que no existe la necesaria motivación de trabajadores y especialistas que se vinculan al movimiento.

Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC):

La ANEC es una organización social no gubernamental autofinanciada, que agrupa a los profesionales vinculados a las distintas especialidades relacionadas con las ciencias económicas y tiene una participación activa en el fortalecimiento de la economía y la sociedad cubana.

En el territorio objeto de estudio esta organización consta con un total de 3200 afiliados agrupados en 290 sesiones de base. La formación principal de sus recursos humanos radica en el campo de la economía y la gestión empresarial.

La actividad científica de esta organización se gestiona fundamentalmente a través de sus sociedades científicas, a nivel nacional tiene aprobadas 17 pero en el territorio solo funcionan diez, abarcando los siguientes campos del saber:

- ▶ Logística
- ▶ Marketing
- ▶ Costo
- ▶ Contabilidad
- ▶ Auditoría
- ▶ Estudio de trabajo
- ▶ Estudios poblacionales
- ▶ Gestión Bancaria

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ Pensamiento Económico
- ▶ Planificación

La intervención en el proceso de ciencia e innovación tecnológica del territorio de esta organización social no gubernamental autofinanciada se concreta a través de la gestión de las antes mencionadas sociedades científicas y se alimenta mediante la vigilancia de las secciones de bases radicadas en las diferentes organizaciones.

Las secciones de base en su radio de acción y ubicadas en su contexto captan los requerimientos del proceso de ciencia e innovación tecnológica, afines a sus potencialidades. Estas señales llegan a través de sus propios afiliados o por indicaciones directas de las gerencias de las entidades donde radican u otras organizaciones que reclamen de su intervención, estos requerimientos son tratados en primera instancia en el seno de la propia sección o trasladados a las sociedades científicas según sus especificidades, una vez solucionado el problema la solución regresa como aporte al lugar de origen a través de los canales establecidos, la sociedad involucrada se encarga de socializar la solución y diseminar el conocimiento.

Después de aplicar el instrumento seleccionado para la obtención de la información se destacan como las debilidades más relevantes de la organización con respecto a las exigencias del proceso las siguientes:

- ▶ Ramas técnicas de la producción en el territorio carentes de representación en la organización por no existir los especialistas con las competencias afines.
- ▶ La organización carece de mecanismos ágiles que recompensen materialmente a los especialistas que mayor aporte tengan al proceso creando esto desmotivación de los recursos humanos.
- ▶ No todas las sociedades científicas tienen un actuar eficaz y algunas carecen de liderazgo.
- ▶ La gerencia de las organizaciones no tienen la cultura necesaria que permitan extraer el máximo de beneficio a la organización.
- ▶ Los afiliados de la ANEC en sentido general carecen de cultura científica e innovadora provocando que no actúen como agente de cambio.
- ▶ No está documentado el proceso que organice la gestión de la ciencia dentro la organización.

Anexo 3.8.../ Continuación.

- ▶ Los requerimientos y especificidades de la organización en relación al desarrollo del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio no están explícitamente declarados.

Sector no estatal:

En sintonía con el nuevo modelo económico cubano el sector no estatal emerge como una opción de empleo para la sociedad productiva cubana y tiene como misión tributar a la generación de ingresos al presupuesto estatal mitigando lagunas en la producción de bienes y servicios no abarcados en su totalidad por el sector estatal.

En el territorio el empleo no estatal se consolida y avanza considerablemente ascendiendo a 16 059 licencias vigentes.

En correspondencia con los resultados del instrumento aplicado y teniendo en cuenta el vínculo de esta asociación con el proceso de ciencia e innovación tecnológica, se manifiestan las siguientes debilidades en cuanto a su desempeño:

- ▶ El sector no estatal aunque se conoce que posee un alto componente innovador en su gestión no refiere oficialmente ninguna actividad innovadora registrada en los controles de organizaciones rectoras en el territorio para estos fines.
- ▶ Existe apatía en los decisores de este segmento empresarial por integrarse a las acciones de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio.
- ▶ A pesar de existir una cultura innovadora dentro de este sector no existe voluntad de integrarse armónicamente al territorio en un fin común.
- ▶ Las organizaciones de masas que agrupan los recursos humanos que laboran en este sector no tienen como estrategia potenciar el interés por la ciencia y la innovación dentro de sus afiliados.

Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC):

La ATAC es una asociación técnico - profesional compuesta por personal de prestigio reconocido por su contribución al desarrollo de entidades y comunidades relacionadas con el sector agroindustrial cañero - azucarero y de sus derivados, y con las esferas agropecuaria y forestal que pertenecen al grupo estatal AZCUBA.

Anexo 3.8.../ Continuación.

En el territorio la organización está integrada por 109 miembros, entre los cuales se encuentran directivos, personal docente, estudiantes, jubilados y obreros calificados que en su mayoría poseen nivel universitario.

Esta organización está dirigida entre otros aspectos a potenciar la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el sector agroindustrial azucarero diversificado del territorio en tal sentido tienen como principales objetivos los siguientes.

- ▶ Estimular y contribuir directamente a la gestión tecnológica y del conocimiento de sus miembros mediante el análisis y la evaluación de las actividades de los sectores que reúne, e incentivar la máxima capacitación de los asociados.
- ▶ Promover, divulgar y contribuir a la agilización de la aplicación de las experiencias de vanguardia y contribuir a la innovación y la transferencia de tecnologías, para lograr un desarrollo sostenido, competitivo y diversificado de los sectores agrupados en la ATAC.
- ▶ Incentivar, coadyuvar y ofrecer servicios técnicos para la realización de proyectos de desarrollo e innovación, con la finalidad de incrementar el avance social, económico y tecnológico y la protección del medio ambiente.

En correspondencia con los resultados del instrumento aplicado y teniendo en cuenta el vínculo de esta asociación con el proceso de ciencia e innovación tecnológica, se manifiestan las siguientes debilidades en su entorno interno:

- ▶ Pobre preparación y formación de los miembros de la organización en temáticas relacionadas con la gestión de ciencia e innovación tecnológica
- ▶ Las actividades científicas de la asociación no cuentan con la difusión requerida.
- ▶ La vinculación de su actuar con otras organizaciones que se encuentren en su radio de acción tales como la ANIR, las BTJ o el Movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica es escasa.
- ▶ No mantiene una gestión activa para lograr financiamiento propio para contribuir al cumplimiento de sus metas.
- ▶ La organización no tiene un diseño actualizado en relación a su enfoque de gestión.
- ▶ Los esquemas logísticos de la asociación en el territorio no son lo eficiente y eficaz que se requiere para cumplir la misión planteada.

Anexo 3.8.../ Continuación.

Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ):

Las Brigadas técnicas juveniles (BTJ) constituyen el movimiento científico técnico de la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC) por lo que se subordinan a ella y a sus estatutos estando desde sus inicios vinculadas a la estrategia económica impulsada por el país. Las brigadas tienen la misión de contribuir a la superación, formación integral y a la incorporación de niños, adolescentes y jóvenes a las principales batallas libradas en el orden político, científico, económico, cultural y social.

En el municipio, la organización está integrada por jóvenes trabajadores o combatientes con edades comprendidas entre los 17 y 35 años, estando presentes en los distintos sectores de la sociedad. Su quehacer y razón de ser se encuentran integrados a la política de ciencia, tecnología e innovación del país, de ahí su fuerte relación con el proceso analizado.

En el territorio se desarrollan eventos tales como las exposiciones Forjadores del Futuro, las que se realizan cada dos años y en ellas se exponen los principales logros alcanzados por los miembros de la organización. Además se convoca anualmente por las BTJ, el CITMA y otros OACE el Concurso Científico Técnico Juvenil que persigue la búsqueda de soluciones a problemas localizados en las áreas priorizadas por la nación.

Como parte del estudio realizado se detectan las siguientes debilidades fundamentales dentro del desempeño de la organización en relación al proceso analizado:

- ▶ Las administraciones de organizaciones estatales no interiorizan el objetivo e importancia de la organización y no brindan apoyo para estimular y motivar la participación de los miembros de las brigadas en las tareas relacionadas con su razón de ser.
- ▶ El trabajo para encaminar los esfuerzos de sus miembros y estructuras de base a la búsqueda de soluciones en función de contribuir al desarrollo local no está adecuadamente documentado
- ▶ No se encuentra fortalecida la divulgación de los resultados obtenidos así como la participación de sus miembros en los distintos eventos científico-técnicos que se realicen a través de los medios de comunicación masiva y publicaciones científicas.
- ▶ No se potencia la superación técnica y profesional de los miembros de las brigadas en función de las necesidades del territorio.
- ▶ No se encuentran potenciadas las BTJ dentro del sector no estatal.

Anexo 3.8.../ Continuación.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS):

El MTSS tiene como misión fundamental regir la política laboral y salarial así como ejercer como órgano rector en la gestión del sistema empresarial estatal o no estatal y establecer los lineamientos relacionados con la seguridad social dentro de la sociedad cubana. En el territorio la institución cuenta con una oficina provincial y una territorial en el Municipio Cienfuegos contando con una estructura de 38 trabajadores, de ellos 27 técnicos encargados de hacer cumplir la misión de la organización.

En correspondencia con los resultados del instrumento aplicado y teniendo en cuenta el vínculo de esta asociación con el proceso de ciencia e innovación tecnológica, se detectan como principales deficiencias las siguientes:

- ▶ Insuficiente comprensión de sus principales jefes y especialistas acerca del papel de la innovación tecnológica dentro de su misión como organización.
- ▶ Los mecanismos concebidos por la organización para la recompensa a los trabajos realizados en relación a la innovación no están sincronizados con la realidad económica actual y no son motivadores.
- ▶ No contribuyen a que los procesos de reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, entidades de ciencia y técnica y en el sector empresarial no limiten la gestión y el control del proceso de ciencia, tecnología e innovación a nivel de las instituciones.
- ▶ Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica desde su misión como órgano regular de la política laboral y salarial.
- ▶ No contribuyen a organizar la carga de instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos para totalmente sincronizarla con la demanda del territorio.

Anexo 3.9: Resumen de la entrevista realizada a funcionarios y especialistas vinculados a la ciencia y la innovación en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

Las entrevistas realizadas se realizaron de manera oral, posibilitando su aplicación la obtención de información de manera abierta. Se priorizó alcanzar un clima comfortable y de empatía durante la realización de la entrevista para asegurar una buena relación entre el entrevistador y el entrevistado.

Según los criterios aportados por Colectivo de autores (2003), las entrevistas que se efectuaron se pueden clasificar como sigue:

- ▶ Según la relación que se establece entre el entrevistado y el entrevistador: Cara a cara.
- ▶ Según la forma que adopta la entrevista: No estandarizada.
- ▶ Según los objetivos de la investigación: Exploratoria.

Fases de la entrevista realizada:

Preparación previa: Se realizó un estudio sobre el tema a tratar haciendo énfasis en los objetivos que se perseguían con la aplicación de la entrevista en aras de ganar claridad en cuanto a los principales aspectos sobre los que era necesario recopilar información y se seleccionó al personal a entrevistar, estando compuesto el mismo por profesionales o funcionarios relacionados con la actividad de ciencia e innovación tecnológica en el Municipio Cienfuegos.

Presentación: Se realizó la presentación formal del entrevistador ante el entrevistado explicando los motivos por los que tenía lugar la entrevista, los objetivos perseguidos, la garantía de la confidencialidad de la información brindada, el rigor y objetividad necesarios a la hora de responder las preguntas realizadas debido a la importancia de su participación en el estudio, entre otros elementos de carácter general.

Desarrollo: Como parte de la realización de la entrevista se realizaron preguntas enfocadas a conocer las fortalezas y debilidades con las que cuenta el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio. Los principales aspectos tratados se recogen a continuación:

- ▶ Potenciación de las actividades relacionadas con la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Desarrollo y superación profesional del personal técnico con habilidades investigativas en cuanto a nociones de ciencia e innovación tecnológica.
- ▶ Socialización de los aportes de la ciencia.

Anexo 3.9.../ Continuación.

- ▶ Apoyo por las distintas organizaciones implicadas en el proceso en el territorio hacia el personal para realizar actividades de ciencia e innovación tecnológica.
- ▶ Papel de las organizaciones en la búsqueda de nuevos conocimientos y soluciones.
- ▶ Planeación de la ciencia (incorporación en el plan de negocios de las empresas).
- ▶ Vinculación entre los actores pertenecientes al proceso estudiado.
- ▶ Atención a las nuevas generaciones para su incorporación a las actividades relacionadas con la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Estimulación al personal que realiza este tipo de actividades.
- ▶ Conocimiento de las prioridades del territorio hacia las que debe estar encaminado el trabajo científico-técnico para contribuir al desarrollo local.
- ▶ Papel rector del gobierno dentro del proceso en cuanto a la concertación entre los actores, la gestión de recursos y proyectos y el fomento de la creación de nuevas capacidades y generalización de resultados.

Ante las respuestas de los entrevistados, el entrevistador se mostró atento e interesado continuamente en los elementos brindados evitando en todo momento cualquier tipo de manifestación acerca de su opinión propia sobre los temas en cuestión para que ello no influenciara en las respuestas.

Conclusión: Luego de recopilar toda la información necesaria sobre los temas en cuestión, se agradeció al entrevistado su oportuna colaboración en el estudio realizado.

Anexo 3.10: Resultados del instrumento para obtener información sobre el desempeño actual del proceso. Fuente: Elaboración propia.

Resumen de Fortalezas intrínsecas en los actores:

- ▶ La realización de actividades para motivar y estimular a los trabajadores a partir de la realización disímiles iniciativas potencia la participación de los trabajadores para vincularse a las actividades de ciencia y técnica.
- ▶ En los centros donde se cuenta con apoyo por parte de los directivos para la realización de este tipo de actividades estas cuentan con mayor calidad.
- ▶ El movimiento del Fórum de Ciencia y Técnica se trabaja el año entero: desde que se está pensando en la solución de un problema.
- ▶ El pago a los aniristas se realiza con rigor y puntualidad.
- ▶ Los trabajos presentados se registran en base de datos para servir como consulta para todo aquel que los necesite.
- ▶ Los trabajos a presentar se analizan con rigor por una comisión técnica.
- ▶ A las actividades de ciencia e innovación tecnológica se integran las distintas generaciones, fundamentalmente los jóvenes.
- ▶ Los bancos de problemas, planes de ciencia y técnica, planes de generalización se realizan con rigor y exactitud.
- ▶ Se cuenta con un potencial científico preparado en el territorio y con reconocimientos por su buen trabajo.
- ▶ Se explota la informatización y se potencia la introducción de nuevas tecnologías.
- ▶ Si tiene una disposición positiva por parte de los investigadores para enfrentar las actividades relacionadas con la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Se cuenta con una visión acerca de la gestión que necesita el proceso de ciencia e innovación tecnológica en algunas organizaciones.
- ▶ Se estimula al personal para que participe en procesos investigativos y realice acciones innovadoras.

Anexo 3.10.../ Continuación.

Resumen de Fortalezas vinculadas al entorno externo de los actores:

- ▶ Existe potencial técnico preparado para enfrentar las actividades de ciencia y técnica.
- ▶ Se tiene la base material para trabajar aunque se encuentra subutilizada actualmente.
- ▶ El desarrollo local se está viendo como una pieza clave siendo en el hombre su artífice fundamental para transformar el entorno a través de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Se aprecia una tendencia a endogenizar las capacidades potenciando el capital humano para conducir de modo sostenible la gestión del desarrollo.
- ▶ Existencia del programa ramal GUCID (Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo Local) con el que se logra la articulación de una red nacional de expertos que permiten un análisis pormenorizado de la proyección y las estrategias de trabajo necesarias.
- ▶ Los gobiernos están articulando la plataforma PADIT (Plataforma articulada para el Desarrollo Integral Territorial) la cual busca, a través de financiamiento extranjero, explotar las capacidades desarrolladoras para permitir programas de desarrollo integral de los territorios.
- ▶ Se están realizando procesos de capacitación desde los CUM y en las escuelas de capacitación de los cuadros a solicitud y demanda de los gobiernos donde los temas relacionados con la gestión del desarrollo son elementos valorativos que les permiten a los decisores conocer las tendencias actuales y cuáles escenarios pueden ser retomados en los territorios.

Resumen de Debilidades intrínsecas en los actores:

- ▶ En cuanto a la gestión del conocimiento se tienen las experiencias con la Universidad de Cienfuegos con quienes se comparte el conocimiento, pero este centro no concreta la solución de los problemas: los estudiantes se preparan en las organizaciones y realizan sus tesis pero no las aplican.
- ▶ La evaluación de los trabajos de la ANIR cuenta con dificultades a la hora de definir cuánto realmente le aportan a las empresas.
- ▶ La divulgación de los resultados y la necesidad de resolver los problemas que se presenten es insuficiente dado que en ocasiones se invierte tiempo y recursos en la búsqueda de una solución a un problema que ya ha sido resuelto en otro marco.

Anexo 3.10.../ Continuación.

- ▶ La capacitación al personal técnico con frecuencia es sobre la tecnología que ya se está explotando y no sobre el nuevo equipamiento antes de utilizarlo.
- ▶ Disminución de la realización de encuentros nacionales por temas relacionados con el presupuesto destinado a este tipo de actividades, donde se reunían trabajadores de todo el país pertenecientes a la misma entidad y especialidad que intercambiaban y compartían experiencias, problemas y soluciones de los distintos territorios.
- ▶ Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.
- ▶ Insuficiente planeamiento, seguimiento y control de la investigación e innovación en las distintas organizaciones a nivel nacional.
- ▶ La estructura y plantillas actuales en proceso de reordenamiento limitan la gestión y el control del proceso de ciencia, tecnología e innovación a nivel de las instituciones.
- ▶ Existen dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto.
- ▶ Mecanismos complejos y poco eficientes para la aprobación y la ejecución del financiamiento de los proyectos, incluyendo los proyectos con financiamiento externo.
- ▶ No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación.
- ▶ Existen fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo.
- ▶ No existe un adecuado apoyo por parte de la administración para que funcione el movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica.
- ▶ La actividad de gestión de la información y del conocimiento se ve reflejada solamente en el capacitador de las empresas.
- ▶ No se promueve en algunas entidades el desarrollo científico de los profesionales.

Resumen de Debilidades vinculadas al entorno externo de los actores:

- ▶ La centralización de la economía afecta la autonomía de los territorios, tanto de las empresas como de los propios gobiernos.

Anexo 3.10.../Continuación.

- ▶ La actividad en el territorio de manera general no se encuentra potenciada.
- ▶ Se le otorga un enfoque tecnicista a la gestión del conocimiento: en diplomados no se aportan conocimientos sobre la práctica de la aplicación de un sistema de innovación tecnológica.
- ▶ No están creadas las fuerzas innovadoras necesarias.
- ▶ Estas actividades no se atienden individualmente ya que con frecuencia la persona encargada de su atención posee otras muchas funciones.
- ▶ Carencia de un grupo de evaluadores técnicos a nivel de territorio especializados en distintas ramas técnicas.
- ▶ No hay integración para resolver los problemas desde un punto de vista territorial.
- ▶ El potencial tecnológico con que cuenta en el territorio debe ser encaminado, estimulado y gestionado eficientemente.
- ▶ No se piensa de manera general en investigar acerca de técnicas novedosas o una nueva tecnología que puedan ser beneficiosas para las empresas.
- ▶ Falta de exigencia por parte del gobierno sobre las actividades relacionadas con el proceso, lo que trae consigo que muchas veces no se le exija a las organizaciones para que echen a andar el movimiento.
- ▶ Deficiente comprensión de decisores a los distintos niveles sobre la relevancia de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ Limitada disponibilidad de financiamiento con el que disponen las empresas para asegurar la transferencia de tecnologías.
- ▶ No existe una formación académica de gestores a nivel de país siendo escasas las maestrías relacionadas con la ciencia y la innovación.
- ▶ No se visualiza la innovación tecnológica como parte de un proceso sostenible.
- ▶ Carencia de capacidades y alianzas estratégicas fundamentales entre productores y centros generadores del conocimiento.

Anexo 3.10.../ Continuación.

- ▶ Escasa visualización de la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento.
- ▶ Pobre preparación de los claustros de los centros de educación superior en función de un nuevo desempeño que esté relacionado con la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- ▶ No se explotan suficientemente las actividades de interfaz para facilitar la articulación entre los actores del proceso.
- ▶ No se ve potenciada en el territorio la investigación científica.
- ▶ La migración interna y externa ha impactado en el aseguramiento de la fuerza de trabajo y los renglones productivos.
- ▶ Lo aprendido en un espacio académico suele quedarse en su marco y no se trabaja en la implementación de ese conocimiento.
- ▶ Relación distante entre investigadores y territorios; formadores de talentos humanos y territorios.
- ▶ La ciencia y la tecnología se encuentran insertadas en los distintos sectores de la sociedad pero falta integración en algunos de ellos a la hora de aplicar los resultados de la ciencia.
- ▶ Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet.

Anexo 3.11: Cuestionario para determinar la prioridad de atención a las debilidades identificadas del proceso estudiado. Fuente: Elaboración propia.

Compañero investigador:

El presente cuestionario ha sido realizado para determinar la influencia de una serie de debilidades detectadas en el proceso de ciencia e innovación tecnológica en el Municipio Cienfuegos como parte de la investigación que se realiza para aportar a la gestión de dicho proceso.

Se le ruega nuevamente su colaboración de manera objetiva para que sea posible alcanzar un criterio confiable y con la mayor exactitud posible acerca del tema analizado.

De manera anticipada se le agradece su participación.

Manifieste su opinión acerca de la urgencia, tendencia e impacto que, en su consideración, posea cada una de las debilidades siguientes dentro del proceso de ciencia e innovación tecnológica utilizando una escala numérica del uno al diez. Tenga en cuenta para ello los siguientes elementos:

Urgencia (U): Califique con uno a las debilidades menos urgentes aumentando la calificación hasta diez para los más urgentes.

Tendencia (T): Califique con uno a los problemas que tienden a mejorar aumentando la calificación hasta diez para aquellos cuya tendencia sea a empeorar.

Impacto (I): Califique con uno a los problemas con menor impacto sobre el proceso analizado aumentando la calificación hasta diez para aquellos problemas con alto impacto.

Debilidades	U	T	I
<i>Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la innovación tecnológica como motor impulsor del desarrollo económico y social.</i>			
<i>Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las unidades empresariales de bases (UEB), formas organizativas predominantes en el sector empresarial del territorio.</i>			
<i>Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica.</i>			

Anexo 3.11.../ Continuación.

Debilidades	U	T	I
<i>Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>			
<i>La mirada hacia la innovación tecnológica carece de un enfoque integral, que contemple la sostenibilidad en el mercado y en el propio proyecto que genera.</i>			
<i>Carencias de capacidades para establecer alianzas estratégicas entre productores, generadores de conocimientos y centros de investigación lo que reduce la visibilidad desarrolladora de la innovación tecnológica.</i>			
<i>El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento.</i>			
<i>Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>			
<i>Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>			
<i>El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica.</i>			
<i>La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio.</i>			
<i>La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio.</i>			
<i>No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación.</i>			

Anexo 3.11.../ Continuación.

Debilidades	U	T	I
<i>Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo.</i>			
<i>Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.</i>			
<i>Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>			
<i>No se potencia con el rigor necesario la posibilidad de que la población se integre al movimiento científico tecnológico en espacios como los creados por la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizaciones (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) y el movimiento de Fórum de Ciencia y Técnica (FCT).</i>			
<i>Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet.</i>			
<i>Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.</i>			
<i>Los procesos de reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, entidades de ciencia y técnica y en el sector empresarial limitan la gestión y el control del proceso de CITS a nivel de las instituciones.</i>			
<i>Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo.</i>			
<i>La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados.</i>			
<i>Los mecanismos concebidos por la ANIR para la recompensa a los trabajos realizados no están sincronizados con la realidad económica actual y no son motivadores.</i>			

Anexo 3.12: Resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario para el empleo de la técnica UTI.

Fuente: Elaboración propia.

Debilidades	UTI	Expertos							Promedio		
		1	2	3	4	5	6	7	U	T	I
D1	Urgencia	10	9	10	9	9	10	10	10	5	10
	Tendencia	3	6	5	5	4	6	4			
	Impacto	10	9	10	9	10	9	10			
D2	Urgencia	8	7	9	8	6	7	9	8	4	8
	Tendencia	4	3	2	5	4	5	6			
	Impacto	8	9	7	8	8	7	9			
D3	Urgencia	9	8	6	7	9	9	7	8	6	8
	Tendencia	8	5	7	6	6	5	6			
	Impacto	9	7	8	7	8	8	9			
D4	Urgencia	10	9	8	9	8	9	8	9	3	9
	Tendencia	1	5	2	3	2	3	3			
	Impacto	8	9	8	9	9	8	9			
D5	Urgencia	7	8	9	8	8	7	7	8	5	8
	Tendencia	5	4	4	5	6	5	4			
	Impacto	9	7	7	8	9	8	8			
D6	Urgencia	7	6	8	7	7	8	9	7	5	7
	Tendencia	6	7	5	3	4	5	4			
	Impacto	5	7	6	8	7	6	7			
D7	Urgencia	5	6	4	5	6	6	7	6	5	6
	Tendencia	5	3	2	7	6	5	4			
	Impacto	6	5	5	6	6	5	6			
D8	Urgencia	8	9	9	8	8	9	9	9	4	10
	Tendencia	3	4	3	5	4	6	3			
	Impacto	10	8	9	10	10	10	10			

Anexo 3.12.../ Continuación.

Debilidades	UTI	Expertos							Promedio		
		1	2	3	4	5	6	7	U	T	I
D9	Urgencia	7	6	6	5	4	6	5	6	5	7
	Tendencia	5	3	6	4	3	5	6			
	Impacto	6	8	7	7	8	6	8			
D10	Urgencia	9	8	7	7	8	6	7	7	9	6
	Tendencia	8	9	9	8	9	8	9			
	Impacto	7	5	6	6	7	7	5			
D11	Urgencia	7	9	7	8	7	8	6	7	4	9
	Tendencia	3	5	4	6	3	3	4			
	Impacto	10	8	9	10	9	8	10			
D12	Urgencia	7	6	8	6	9	8	9	8	4	9
	Tendencia	4	4	3	5	4	3	6			
	Impacto	9	8	10	9	10	8	10			
D13	Urgencia	9	9	8	9	9	9	9	9	5	8
	Tendencia	5	5	4	4	5	4	6			
	Impacto	9	8	7	9	9	8	9			
D14	Urgencia	6	9	8	9	8	7	6	8	6	9
	Tendencia	5	4	6	7	6	5	7			
	Impacto	9	8	10	9	8	9	10			
D15	Urgencia	10	10	10	10	8	9	10	10	5	10
	Tendencia	4	5	5	4	5	6	5			
	Impacto	10	9	9	9	10	10	10			
D16	Urgencia	9	9	8	9	9	9	8	9	6	7
	Tendencia	5	3	6	5	7	7	6			
	Impacto	7	8	7	7	8	7	8			

Anexo 3.12.../ Continuación.

Debilidades	UTI	Expertos							Promedio		
		1	2	3	4	5	6	7	U	T	I
D17	Urgencia	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7
	Tendencia	8	5	6	7	4	8	8			
	Impacto	8	7	6	8	6	8	7			
D18	Urgencia	7	8	6	7	9	8	9	8	3	9
	Tendencia	3	3	2	4	3	5	3			
	Impacto	9	10	8	9	7	8	9			
D19	Urgencia	8	6	7	9	8	9	7	8	4	8
	Tendencia	5	3	4	5	4	3	4			
	Impacto	9	7	8	9	8	9	9			
D20	Urgencia	7	6	8	7	8	7	9	7	8	7
	Tendencia	9	8	7	8	9	7	8			
	Impacto	7	6	7	8	8	6	7			
D21	Urgencia	6	8	9	8	7	7	7	7	5	8
	Tendencia	5	3	6	5	4	4	5			
	Impacto	9	7	8	7	9	9	8			
D22	Urgencia	8	9	9	7	6	8	7	8	5	7
	Tendencia	6	4	5	5	6	4	5			
	Impacto	8	7	7	8	6	6	7			
D23	Urgencia	8	9	7	9	6	7	8	8	7	8
	Tendencia	5	7	6	8	8	6	7			
	Impacto	7	9	8	8	9	7	8			

Anexo 3.13: Clasificación de las debilidades detectadas. Fuente: Elaboración propia.

Categoría	Sigla	Debilidades
Capacitación	D4	<i>Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>
	D8	<i>Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>
	D11	<i>La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio.</i>
	D19	<i>Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.</i>
	D12	<i>La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio.</i>
Estimulación y motivación	D10	<i>El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica.</i>
	D17	<i>No se potencia con el rigor necesario la posibilidad de que la población se integre al movimiento científico tecnológico en espacios como los creados por la ANIR, las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)</i>
	D23	<i>Los mecanismos concebidos por la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizaciones (ANIR) para la recompensa a los trabajos realizados no están sincronizados con la realidad económica actual y no son motivadores.</i>
Regulaciones y normativas	D20	<i>Los procesos de reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, entidades de ciencia tecnología e innovación y en general en el sector empresarial limitan la gestión y el control de los procesos de ciencia e innovación tecnológica</i>

Anexo 3.13.../ Continuación.

Categoría	Sigla	Debilidades
Gestión	D1	<i>Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la ciencia y la innovación tecnológica como motores impulsores del desarrollo económico y social.</i>
	D5	<i>La mirada hacia la innovación tecnológica carece de un enfoque integral, que contemple la sostenibilidad en el mercado y en el propio proyecto que genera.</i>
	D6	<i>Carencias de capacidades para establecer alianzas estratégicas entre productores, generadores de conocimientos y centros de investigación lo que reduce la visibilidad desarrolladora de la innovación tecnológica.</i>
	D7	<i>El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento.</i>
	D9	<i>Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>
	D13	<i>No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación.</i>
	D15	<i>Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.</i>
	D16	<i>Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.</i>
Control	D14	<i>Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo.</i>
	D22	<i>La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados.</i>

Anexo 3.13.../ Continuación.

Categoría	Sigla	Debilidades
Financiamiento	D2	<i>Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las unidades empresariales de bases (UEB), formas organizativas predominantes en el sector empresarial del territorio.</i>
	D3	<i>Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica.</i>
	D18	<i>Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet.</i>
	D21	<i>Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo.</i>

The background is a deep blue color with a subtle, faint grid pattern. On the right side, there are two white curved lines that sweep upwards and outwards, creating a sense of movement and depth. The overall aesthetic is clean and modern.

Curso 2015-2016
Año 58 de la Revolución