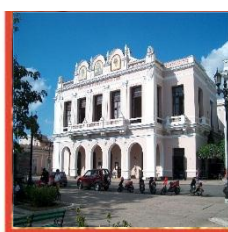


Tesis en opción al título de Máster en Ingeniería Industrial

TÍTULO:

*Contribución a la concepción de un modelo para la Gestión de la
Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos.*



Autora

Ing. Rachel Llano Rodríguez

Tutor

Msc. Ing. Orestes Zulueta Torres

Año 2017



Pensamiento



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

José Martí

Dedicatoria



A mí Papi

Siempre tendrás mi amor incondicional.

Agradecimientos



*En primer lugar, quisiera agradecer a toda mi familia por ser la mejor del mundo, a mamá y a **papí**.*

*A mi tutor **Orestes** por ser una persona sumamente inteligente y por ayudarme tanto.*

*A mi novio **Luís Daniel** por ser como es y siempre estar a mi lado te quiero mucho, a toda su familia **Gracias**.*

*A mis **PADRES** y mi **HERMANA** por ser lo mejor que me ha pasado en la vida y ser las personas que más quiero.*

A todos,

MUCHAS GRACIAS

Resumen





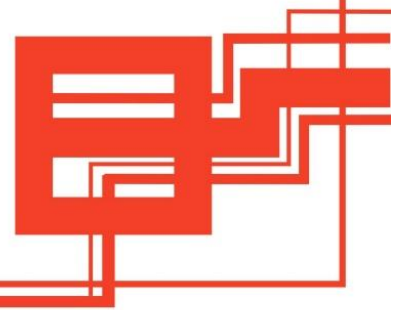
RESUMEN

La sociedad actual presta especial interés por la ciencia y la innovación tecnológica y no existe duda acerca de la necesidad de intencional los resultados de la labor investigativa en este sentido, debido a que contribuyen a la gestión de las administraciones públicas. En la presente investigación se diseña una metodología que contribuye a la concepción final de un modelo general que articula y dinamiza la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

Se realiza una actualización de la imagen del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio y se logra una proyección estratégica del mismo. Soportado en la utilización de herramientas propias de la prospectiva se diseña la visión del proceso utilizando el método de escenarios y se diseña su funcionamiento. Se valida la pertinencia del modelo propuesto y se identifican premisas, principios y características.

Palabras Claves: gestión, ciencia, innovación tecnológica.

Summary





SUMMARY

The current society pays particular attention to science and technological innovation and there is no doubt about the need for intentional results of the research work in this regard, because they contribute to the management of public administrations. In the present research a methodology is designed that contributes to the final conception of a general model that articulates and dynamizes the management of science and technological innovation in the territory of Cienfuegos.

An update of the image of the process of science and technological innovation in the territory is carried out and a strategic projection of the same is achieved. Supported in the use of own tools of the prospective one is designed the vision of the process using the method of scenarios and its operation is designed. The relevance of the proposed model is validated and premises, principles and characteristics are identified.

Keywords: management, science, technological innovation.

Índice

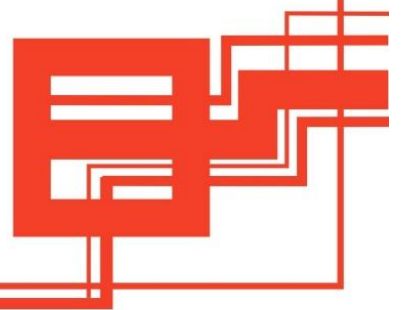


ÍNDICE

RESUMEN.....	8
SUMMARY	10
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO- REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.1 La ciencia, la tecnología y la innovación. Conceptos básicos.....	23
1.1.1 La Tecnología como despliegue de la técnica.....	29
1.1.2 El concepto de tecnociencia.	30
1.2 La innovación y la tecnología como elementos del proceso de ciencia e innovación tecnológica.....	31
1.3 El desarrollo de la Ciencia y la innovación y su impacto en el desarrollo local.	33
1.4 Los procesos y la gestión por procesos.....	38
CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y PROPUESTA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA LA CONCEPCIÓN DEL MODELO	42
2.1 Caracterización del territorio objeto de estudio.....	42
2.1.1 Datos demográficos.....	43
2.1.2 Principales actividades económicas.....	44
2.1.3 Ciencia e innovación en el territorio.	46
2.2 Revisión de metodologías para el diseño y la gestión de procesos	49
2.2.1 Revisión de metodologías para la gestión de los procesos de ciencia e innovación tecnológica.	53
2.3 Presentación de una metodología para la concepción de un modelo de gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos.....	58
2.4 Técnicas y herramientas previstas para la metodología propuesta.....	61
2.4.1 Lluvia de ideas o Brainstorming.	61
2.4.2 Método Delphi.....	61

2.4.3 Entrevista.....	66
2.4.4 Cuestionario.....	66
2.4.5 Reducción de listado.....	67
2.4.6 UTI (Matriz de Urgencia Tendencia e Impacto).....	67
2.4.7 Diagrama de Pareto.....	68
2.4.8 5W2H.....	68
2.4.9 MICMAC (Matriz de impactos cruzados – Multiplicación aplicada a una clasificación)	69
2.4.10 MACTOR (Matriz de alianzas y conflictos - Tácticas, objetivos y recomendaciones)	69
2.4.11 SMIC (Sistema y Matriz de Impactos Cruzados)	69
2.4.12 Diagrama de flujo.....	70
2.4.13 SIPOC (Suppliers- Inputs-Process- Outputs-[Requirements]-Customers).....	70
2.4.14 FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)	71
CAPÍTULO III: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA	74
ETAPA I: PLANEAR.....	74
ETAPA II: HACER.....	92
CONCLUSIONES GENERALES	113
RECOMENDACIONES.....	115
BIBLIOGRAFÍA.....	117
ANEXOS	124

Introducción





INTRODUCCIÓN

La sociedad actual presta especial interés por la ciencia y la innovación tecnológica, no parece existir duda acerca de la necesidad de intencional los resultados de la labor investigativa, convirtiéndola en innovaciones tecnológicas que contribuyan al planificado desarrollo local (Grimpe & Hussinger, 2010), (Castro, 2012), (Núñez, 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 (Michael 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.

Núñez (2014), argumenta que más que un resultado único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, siempre influidos por valores e intereses.

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 (Mario Albornoz, 2010) expresa, 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 (Mario 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 & Delgado Fernández, 2000) define la innovación en término de proceso como: “El proceso de creación, desarrollo, producción, comercialización y difusión de nuevos y mejores productos, procesos y procedimientos en la sociedad”

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 VII 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.

En correspondencia con la proyección económica nacional, el entorno internacional y la realidad política, social y ambiental del país, el Estado Cubano elaboró la estrategia nacional de ciencia, tecnología e innovación 2011- 2015.

Se puntualiza en el propio cuerpo del documento que la estrategia fue sometida a la consulta de la comunidad científica, las universidades, entidades de investigación, empresas, organismos, territorios y los elementos integradores del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), entre ellos el Fórum de Ciencia y Técnica, la ANIR, las BTJ, la Academia de Ciencias de Cuba, la ANEC y el Sindicato Nacional de Trabajadores de las Ciencias, esta acción reconoce institucionalmente el necesario enfoque sistémico del proceso y el protagonismo de estos actores.

La actualización del modelo económico cubano en sintonía con los lineamientos de la política económica y social del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) transfiere a los territorios las facultades necesarias para ser rector de su propio desarrollo económico y social.

(Gonzales Fontes, 2008) lo define como, un proceso localizado de cambios socio- económicos continuado, que liderado por los gobiernos locales integra y coordina la utilización de la riqueza de su potencial de desarrollo con las diferentes corrientes de recursos, para lograr el progreso de la localidad y posibilitar el bienestar del ser humano, en equilibrio con el entorno natural.



Esto supone que la gestión de los gobiernos en este nivel garantice el avance armónico y equilibrado del territorio, por lo que debe lograrse que funcione con eficiencia, eficacia y suficiente flexibilidad para reaccionar ante los cambios del entorno, que permita además que los actores locales puedan asumir su verdadero rol y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida en los municipios.

La adecuada articulación del proceso de ciencia e innovación tecnológica a nivel territorial es divisa fundamental para lograr lo antes expuesto, direccionando su desempeño en función de armonizar con los indicadores de desarrollo local pertinentes, atemperados estos a la percepción de calidad de vida de los pobladores.

Crear sinergia entre los actores involucrados en el proceso de ciencia e innovación tecnológica y conducirlos a que tributen directamente a los índices de progreso social, es prioridad de la gestión moderna de los gobiernos.

El territorio cienfueguero reconocido nacionalmente por su desarrollo industrial y especialmente su municipio cabecero, donde se agrupa el 40 % de la población de la provincia y el 60 % de los puestos de trabajo, tiene proyectado dentro de sus prioridades dinamizar la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en función del desarrollo local, ubicando al gobierno local como agente aglutinador de los actores involucrados

Durante el desarrollo de esta labor investigativa, basada en el trabajo en grupo y el esfuerzo común, fueron percibidos un conjunto de síntomas 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 y los que en forma de síntesis se enumeran a continuación.

En relación a la temática el territorio se manifiesta de la siguiente forma:

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 al respecto, no adoptándose un enfoque sistémico.
3. El 82 % de las organizaciones estatales del territorio refieren actividad innovadora, el sector no estatal no refiere ningún nivel.



4. El 45 % de las innovaciones registrada en el territorio no tienen un aporte económico oficialmente reconocido, no obstante, el 62 % de los aportes registrados 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 monitoree 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 e innovación tecnológica y los sistemas y esquemas de financiamiento y estimulación no son lo necesariamente ágiles y flexibles, para estimular la actividad de ciencia e innovación tecnológica.

Estos síntomas muestran un escenario no favorable para la gestión sistémica de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio, en tal sentido es necesario movilizar con prontitud la voluntad y el actuar de los diferentes actores que de forma directa intervienen, evidenciándose la necesidad de articular y atemperar este proceso. En este contexto, existe la necesidad de articular y dinamizar la gestión de ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos, lo que constituye el **problema científico** que sustenta la presente investigación.

En correspondencia con el problema científico identificado y a partir de la de la literatura consultada, se plantea como **hipótesis de investigación** la siguiente:

La propuesta de una metodología para la concepción de un modelo general coherente y pertinente contribuye a la articulación y dinamización de la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

En consecuencia, la hipótesis refleja como **variable independiente** la concepción de la metodología y la **variable dependiente** gestión de la ciencia e innovación tecnológica.

Como **objetivo general** de la investigación se propone: Concebir una metodología que contribuya a la concepción de un modelo general que articule y dinamice la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el municipio de Cienfuegos.

Este objetivo general fue desglosado en los **objetivos específicos** siguientes:

1. Asentar las bases teóricas científicas que contribuyan a la concepción de un modelo general para articular y dinamizar la gestión de la ciencia e innovación tecnológica a nivel territorial.



2. Concebir una metodología que contribuyan a la concepción de un modelo general para articular y dinamizar la gestión de la ciencia e innovación tecnológica a nivel territorial.
3. Validar parcialmente de forma práctica la metodología propuesta.

Se define como **objeto de estudio teórico** de la investigación la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica con un enfoque de proceso. Se tomó como **objeto de estudio práctico** la propuesta de una metodología para la concepción de un modelo que gestione la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

Aportes de la investigación.

1. La actualización y reconceptualización de conocimientos universales sobre la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica.
2. El diseño y aplicación de una metodología que contribuya a la concepción de un modelo que articula armónicamente la ciencia y la innovación tecnológica a nivel territorial.
3. La integración y adaptación de herramientas del campo ingenieril escasamente utilizadas en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica.
4. Elaboración de un diagnóstico territorial que caracteriza el desempeño de esta actividad en el territorio.

Estructura capitular: La investigación se estructura en una Introducción, donde se caracteriza la situación problemática, se fundamenta el problema científico a resolver, se formula el sistema de objetivos, se plantea la hipótesis general de la investigación; un Capítulo I, en el que se fundamenta y resume el marco teórico-referencial de la investigación; un Capítulo II, donde se expone una metodología que contribuya a la concepción final del modelo en sintonía con la solución del problema científico planteado; un Capítulo III, donde se comprueba de forma práctica la hipótesis general de la investigación; Conclusiones y Recomendaciones finales; la Bibliografía consultada; así como un grupo de Anexos, como complemento necesario de los resultados expuestos.

Para dar solución al problema científico planteado, se requiere del empleo de métodos, técnicas y herramientas que respondan a estas exigencias, entre los aplicados en la presente investigación se destacan los siguientes:

Para el análisis estadístico se trabaja con el enfoque multivariado que incluye el Método Clústers y el Análisis Factorial, mediante el Statistic Program for Social Sciences (SPSS) se explotan otras



herramientas ingenieriles como análisis prospectivo, Diagramas de Flujo, dispersión, afinidad, Gantt, interrelaciones, Pareto y otras técnicas de recolección de información como entrevistas, encuestas y tormentas de ideas.

Capítulo 1



CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO- REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.

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).

La figura 1.1 representa el hilo conductor que organiza de una manera lógica los temas mencionados anteriormente.

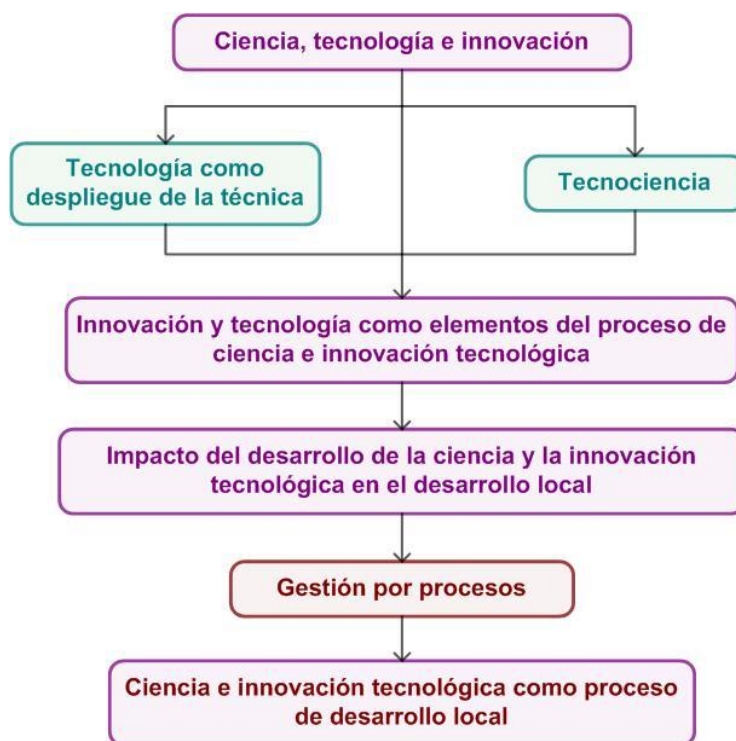


Figura 1.1: Hilo conductor del marco teórico de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

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. Se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales. 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 precisas 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:

La ciencia racionaliza la experiencia en lugar de limitarse a describirla; da cuenta de los hechos no inventariándolos sino explicándolos por medio de hipótesis y sistemas de hipótesis (teorías) y aborda problemas circunscriptos, uno a uno, y trata de descomponerlo todo en elementos (no necesariamente últimos o siquiera reales). El conocimiento científico trasciende los hechos: descarta los hechos, produce nuevos hechos, y los explica. (Bunge, 1980).

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. (Chalmers, 1987).

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 también como un 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. (Nuñez Jover, 1999)

Además, plantea que “la ciencia 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”, definiciones estas que a los efectos de esta investigación se consideran las más acertadas.

Bachelard (2000), considera que tener acceso a la ciencia es rejuvenecer espiritualmente, es aceptar una mutación brusca que ha de contradecir a un pasado. Expone que: “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. (García, Gozález, Osorio, & Váldez, 2012), (Acevedo, Vázquez, & Manassero, 2013).

Por su parte Albornoz (2001), hace referencia en su declaración en la Conferencia Mundial convocada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), los beneficios que trae consigo la ciencia, sin embargo plantea los efectos negativos que tiene los cuales han llegado a dañar al medio ambiente e incluso a los propios seres humanos. Insiste en “compartir el saber” y 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.

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 exámen hipótesis, estimulando la formación o formándose, explicando e interpretando fenómenos, experimentando, así lo plantea (REDES, 2002). Expresa además que 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, coincidiendo con este criterio (Núñez Jover, 2009).

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 García *et al* (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 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. (Albornoz & Sagasti, 2012).



Para Ochoa Ávila *et al* (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 Jover, 1999) plantea que “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”. Expone que “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”, coincidiendo con este criterio (Sebastián & Benavides, 2014), (Uribe, 2015).

Finalmente, en lo que a la innovación se refiere se realiza un resumen de algunas definiciones planteadas por diferentes autores:

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 (Di Ciano, 2013).

Pavón y Goodman (citados en Escorsa y Valls, 2011 p. 18), 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.



Igualmente se hace referencia a lo expresado por (Sánchez Hernández, 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.

Jiménez (2011) reafirma que la innovación es un elemento fundamental que al impregnarse por completo a la sociedad en todas sus esferas (social, económica y política) se convierte en su motor impulsor del cambio.

Otros autores la conciben de la siguiente manera:

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.

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 (Vicente, 2013).

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), (RICYT, 2010).

Al respecto, el Manual de Oslo (2005) la define como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Además, sostiene que una característica común a todos los tipos de innovación es que deben haber sido introducidos, es decir, haber sido lanzados al mercado (productos o servicios) o utilizados efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa (métodos de comercialización o de organización).

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 Jover, 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.

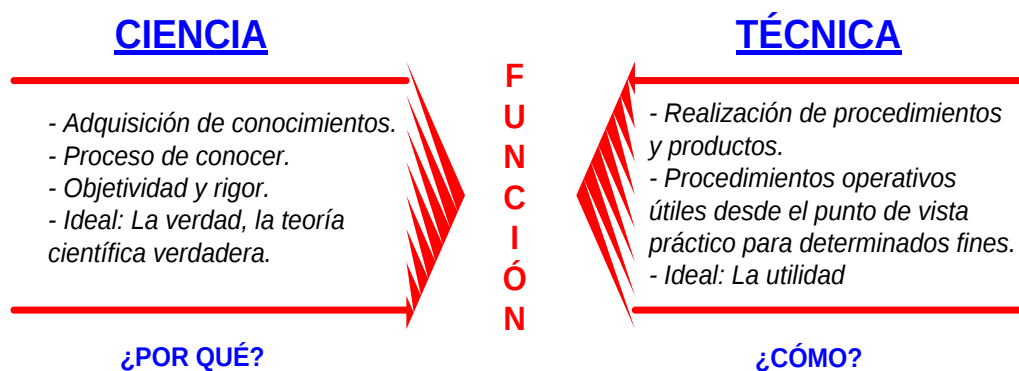


Figura 1.2. Relación entre ciencia y técnica. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se hace alusión a la opinión sobre la técnica y la tecnología de diferentes autores:

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.”

Los términos técnica y tecnología son ambiguos. 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 intelectual (Quintanilla, 1991), (Romero, Cruz, & Sanz, 2014).



De manera general, “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. 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.” Además, “la técnica se enriquece en virtud de su asunción dentro de un nuevo horizonte de racionalidad, la racionalidad científica, alimentada de un móvil utilitario.” (Núñez Jover, 1999), (Echeverría, 2009), (Arocena & Sutz, 2014).

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.

Como plantea De Souza Silva (2003) “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, coincidiendo con estos criterios (Albornoz, Barrere, Castro, & Fernández, 2012).

Al respecto se plantea que este término “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.”(Núñez Jover, 1999).

Las tecnociencias no sólo indagan procesos naturales sino cada vez más objetos y procesos que la propia instrumentalización de la investigación ha hecho posible (...). La idea de tecnociencia 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. (Formichella, 2005)

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, (González, 2012) refleja que esta no ha surgido de la sociedad, sino de ámbitos de la sociedad como los políticos, en concreto, los gobiernos, los sectores militares, el sector empresarial y el sector jurídico.

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 Desarrollo Local, 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 Berdaguer & Vaccarezza, 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.”



Sancho Lozano (2005), expone que “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.”

Las innovaciones tecnológicas han estado siempre en el origen de las revoluciones de los procesos productivos, sin embargo, estas requieren cambios o mejoras gerenciales y organizativas en el funcionamiento de las empresas y la administración pública en general, así como diferentes tipos de involucramiento entre los agentes socioeconómicos e institucionales, a veces como condición previa para la introducción de dichas mejoras. En realidad, hay que subrayar que nunca se dan las innovaciones tecnológicas en el vacío, sino como parte de las transformaciones sociales e institucionales señaladas. Por ello se entiende la innovación tecnológica en su sentido más amplio, es decir, incluyendo los cambios e innovaciones sociales que la acompañan y hacen posible. (Nuñez Jover, 2009)

Relacionado con el proceso de innovación, se hace imprescindible hacer alusión al concepto de cambio tecnológico.

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.” (Lage Dávila, 2007)

Se considera acertado en este punto reflejar la existencia de los sistemas de innovación. Al respecto, (Bofill Vega, 2010), consideran que “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 la relaciones que surgen entre estos mismos y/o con su entorno.”



Gordillo Martín *et al* (2009), coinciden con lo anterior a la vez que plantean que “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 (García Pinos, García Vázquez, & Piñeiro García, 2010) consideran que el proceso de innovación tecnológica se ha convertido en la sociedad contemporánea en el centro alrededor del cual se entretajan las relaciones sociales y la vida social. El uso de este proceso no solo en los ámbitos productivos o de aplicación innovativa en los diferentes campos del saber, lo convierten en parte indisoluble de los procesos formativos y constitutivos de las nuevas identidades sociales.

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 Desarrollo Local (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, en tal sentido (Coffey & Polese, 1984) plantean lo siguiente: 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.



El DL exige comprenderlo como un fenómeno de la realidad objetiva, el 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 proporcionales.

Albornoz (2009), afirma que el término DL es utilizado y entendido, a menudo, de forma ambigua, lo cual obliga a un esfuerzo previo de conceptualización, a fin de poder precisar, posteriormente, la utilidad del enfoque del desarrollo local en la práctica. A veces por desarrollo local se entiende exclusivamente el desarrollo de un nivel territorial inferior, como puede ser el desarrollo de un municipio. Otras veces se utiliza para resaltar el tipo de desarrollo endógeno que es resultado del aprovechamiento de los recursos locales de un determinado territorio. En otras ocasiones hay quien lo presenta como una forma alternativa al tipo de desarrollo concentrador y excluyente predominante, el cual se basa esencialmente en un enfoque vertical (de “arriba-abajo”) en la toma de decisiones.

En el contexto de la administración pública, se coincide con (López Atzurra, 2000) al expresar que “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.”

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, Redes e innovación socio institucional en sistemas productivos locales., 2003), (Montalvo & Pérez, 2007) que actualmente se reconoce el papel relevante que tiene el territorio dentro del proceso innovador ya que “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.

Albornoz (2013) expresa que, en los últimos años, las políticas de ciencia, tecnología e innovación han cambiado de estilo y de enfoque en la mayor parte del mundo, centrando el foco en los procesos de innovación y en la difusión social de los conocimientos de manera que contribuya al DL. La capacidad de los países de América Latina y el Caribe en ciencia, tecnología e innovación exhibe una gran debilidad si se le compara con otras regiones del mundo; particularmente, con los países industrializados.

Esta debilidad atañe a la región en su conjunto y –en distinto grado- a cada uno de los países que la integran, tanto en lo que se refiere a la dotación de científicos e ingenieros, como al financiamiento de la I+D y el conjunto de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Es cierto que resulta necesario diferenciar trayectorias y situaciones nacionales, así como también momentos de avances y retrocesos en cada país. Sin embargo, la disparidad de situaciones entre un país y otro, así como el hecho de que algunos países latinoamericanos estén realizando esfuerzos muy importantes para dar nuevo impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación, no puede enmascarar el hecho de que la región ocupa hoy un lugar muy secundario en la escena internacional de la ciencia y la tecnología, lo que constituye un freno a la posibilidad de implementar estrategias de desarrollo basadas en el conocimiento.

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 interface, 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, contribuyendo de esta forma al DL de los territorios.

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.” Además, refleja que “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 este contexto, modesto a juzgar por las estadísticas, Cuba destaca favorablemente en algunos puntos. Según informes internacionales, por ejemplo, la inversión de Cuba en I+D como fracción del PIB es superior a la media latinoamericana (0,65%). El número de investigadores equivalentes a jornada completa por mil personas económicamente activas (1,27) es de los más altos de la región y el número de doctores (PhD) es de 6965. El país cuenta con una base institucional amplia de unas 221 entidades de ciencia y técnica, más del 80% en ciencias naturales, técnicas, biomédicas y agropecuarias.

A continuación, se repasan algunas características del sistema científico cubano:

El país cuenta con:

1. Educación terciaria de buen nivel en ciencias e ingeniería, así como avances en los niveles educativos precedentes que garantizan la promoción del talento que el avance de la ciencia necesita. El país coloca un énfasis especial en las ciencias informáticas. Además de Facultades de ese perfil en varias Universidades.
2. La formación de pregrado se continúa con un sistema nacional de posgrado capaz de formar investigadores, ofrecer educación permanente a sus graduados y de formar unos 300 doctores y 2000 maestros en ciencias y especialistas por año.
3. Esos procesos de formación descansan en una red de universidades que abarcan todo el territorio nacional, garantizando un acceso aproximadamente del 50% a la población entre 18 y 24 años a los estudios universitarios. El profesorado a dedicación completa tiene participación en actividades científicas orientadas a problemas de importancia local, regional, sectorial y nacional y ofrecen información y asesoría en tópicos relevantes de economía, salud, educación, agricultura, sociedad, medio ambiente, entre otros. La investigación es parte de los currículos de formación de los estudiantes, muchos de ellos incorporados a los grupos de investigación. Las



universidades cubanas tienen más de 100 centros de investigación y de estudios, algunos de calidad y magnitud considerable.

4. Las agendas de investigación en Cuba se construyen a partir de las necesidades de desarrollo social. Puede decirse que el país cuenta con la capacidad técnica básica para lidiar con los problemas más acuciantes del desarrollo (educación, salud, producción de alimentos, medio ambiente, entre otros). Los programas científicos nacionales, ramales y territoriales cubren en alguna medida las necesidades del desarrollo.

5. Está implementado, y viene transformándose, un sistema de protección de la propiedad intelectual a través del cual el país puede aspirar a una justa recompensa por sus inversiones en ciencia y tecnología. Actualmente las instituciones biotecnológicas cubanas son propietarias de 505 patentes. Cuatro de estas patentes han sido galardonadas con las medallas de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

6. El desarrollo de la industria biotecnológica cubana ha permitido la constitución de un nuevo sector de la economía que puede denominarse de “economía del conocimiento” que depende, sobre todo, de la capacidad de generar conocimientos, de agregarle valor y comercializarlo.

Con lo antes expuesto se evidencian elementos suficientes para afirmar que la política científica y tecnológica de Cuba ofrece oportunidades de avanzar hacia un DL cada vez más apoyado en el conocimiento y la innovación.

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, mostramos 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.

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 plantea (Juran, 2001).

Para (Pozo Rodríguez & Rodríguez Coyilla, 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 la 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.

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.

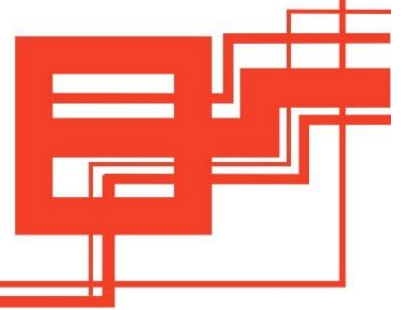
En el Anexo 1.1 se muestra una selección de definiciones conceptuales de gestión por proceso.

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 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 PARA LA CONCEPCIÓN DEL MODELO.

En este capítulo se realiza una caracterización del territorio exponiendo elementos que se consideran significativos en cuanto a su desarrollo social, económico y científico. Se realiza un análisis de metodologías existentes para el diseño y la gestión de procesos y se propone la metodología a utilizar para la concepción de un modelo general que articule y dinamice la gestión de la ciencia e innovación en el municipio de Cienfuegos. 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.

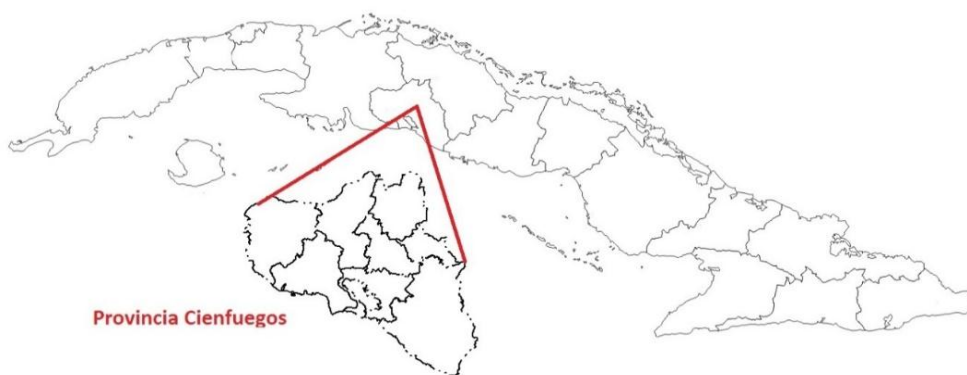


Figura 2.1. Mapa de la provincia Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.

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).

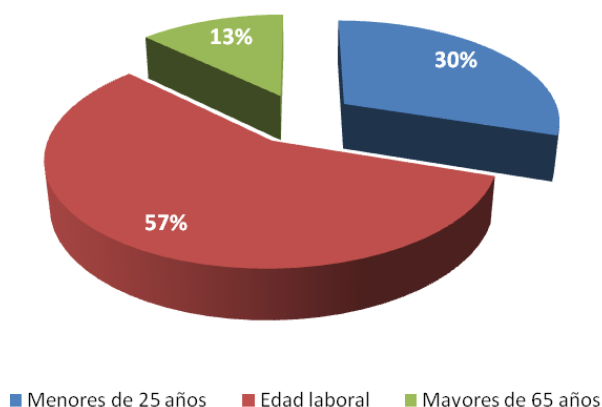


Figura 2.3. Distribución laboral del municipio. Fuente: Elaboración propia.

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.

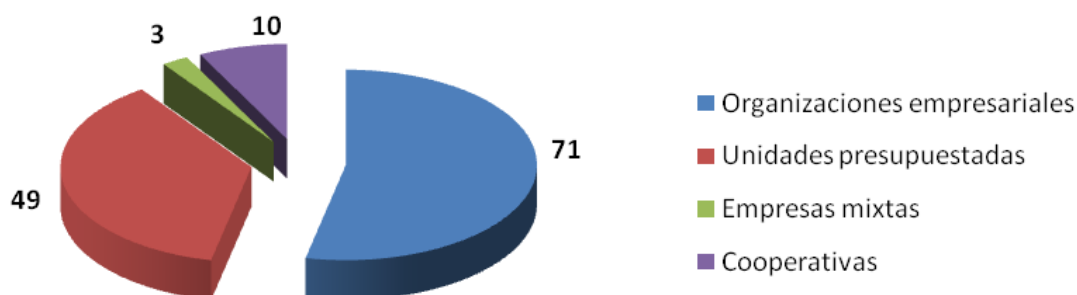


Figura 2.4. Organización empresarial del municipio. Fuente: Elaboración propia.

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.

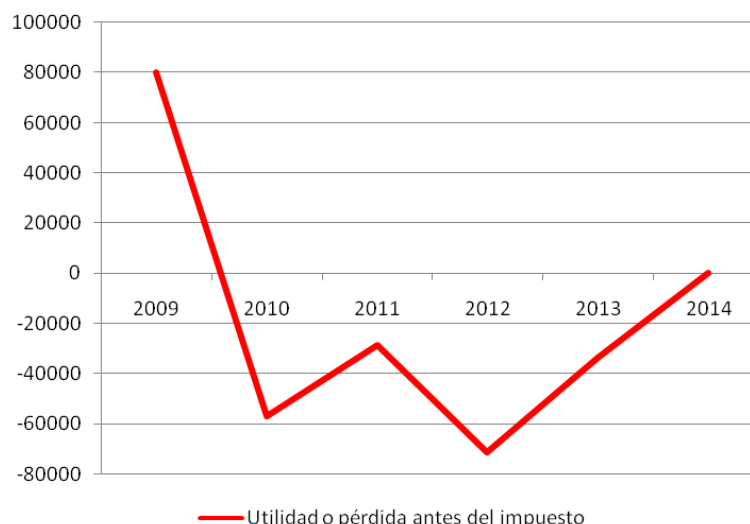


Figura 2.6. Comportamiento de las utilidades o (pérdidas) durante el 2008-2014 en Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.

Un análisis de la producción mercantil demuestra (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:

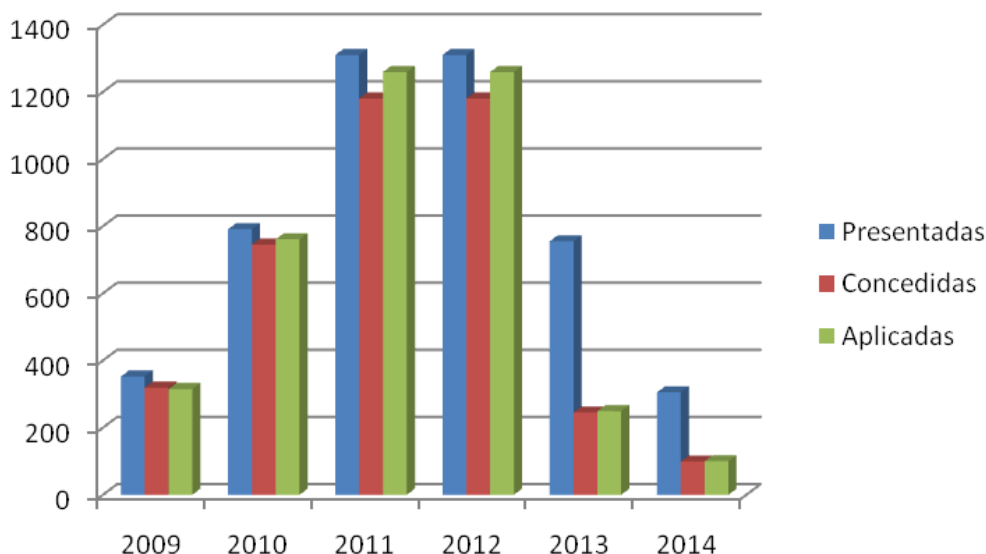


Figura 2.7. Comportamiento de las innovaciones en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

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.

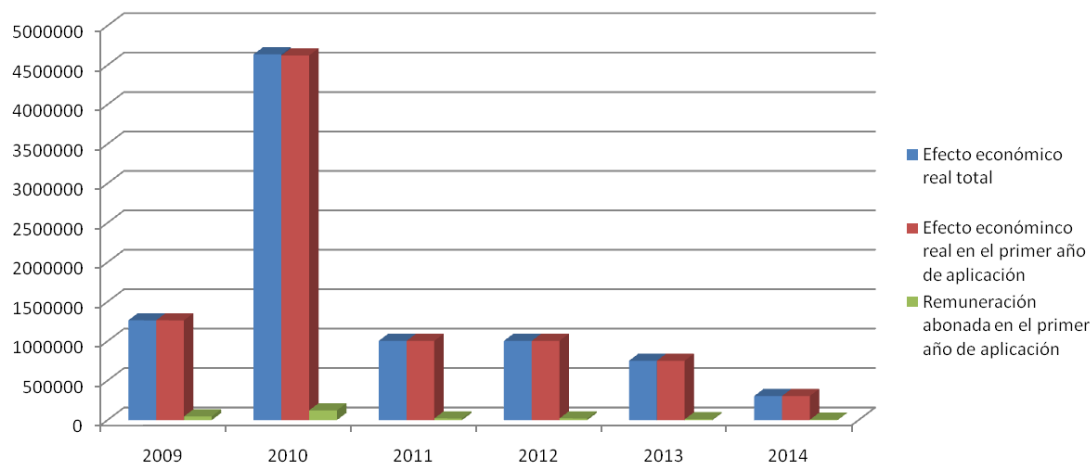


Figura 2.8. Efecto económico de las innovaciones en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

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

2.2 Revisión de metodologías para el diseño y la gestión de procesos

En relación a las metodologías para el diseño y gestión 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.

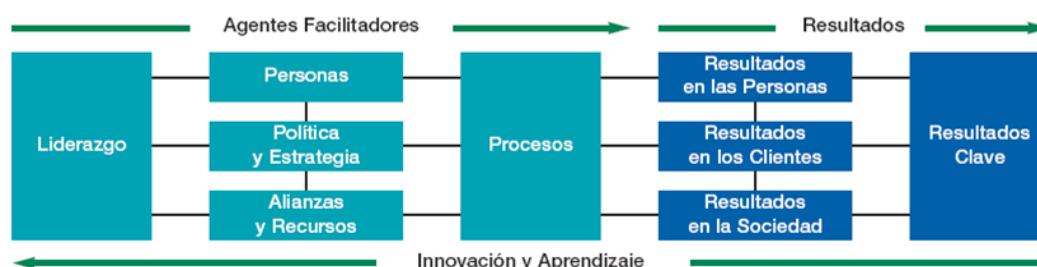


Figura 2.11. Modelo EFQM de Excelencia empresarial Fuente: (Instituto Andaluz de Tecnología, 2012)

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 Fernández, 2002)

Según lo plantea el 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.



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

El principal objetivo del PCF consiste en clasificar todos los procesos de una organización en categorías, grupos de procesos, procesos o actividades. Para lograr interpretar el PCF es necesario tener en cuenta aspectos detallados en (APQC, 2016).

Igualmente se tienen los aportes realizados por la 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 orientados 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 se utiliza 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 basan los cuatro pasos propuestos en el ciclo Deming: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA).

La gestión por procesos aporta una visión y herramientas con las que se puede mejorar el funcionamiento de las organizaciones. Las metodologías desarrolladas para su aplicación en las aportan elementos claves para lograr la coordinación eficiente y adecuada de los recursos y asegurar el cambio.

2.2.1 Revisión de metodologías para la gestión de los procesos de ciencia e innovación tecnológica.

Desde mediados del siglo pasado países y organizaciones no gubernamentales comenzaron a incursionar en la organización de la gestión del tema centro de la presente investigación, llegando a elaborar metodologías o manuales con carácter internacional. A continuación, se muestra una síntesis de las más trascendentales.

El primer país que utilizó información estadística sobre el comportamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación fue la antigua Unión Soviética, e incluyó dicha información en su planificación general desde el año 1930. En la década siguiente, los Estados Unidos iniciaron una recopilación similar de datos estadísticos con ciertos propósitos particulares.

Es en este período en el que Vannevar Bush, en julio de 1945, presentó su informe denominado Science, donde esbozó las líneas principales de la metodología a utilizar para la preparación del plan de investigación y desarrollo para la ciencia en los Estados Unidos. (Albornoz, 1999).

Hacia 1950, la National Science Foundation (NSF) comenzó a enviar encuestas a las empresas norteamericanas con el propósito de reunir datos sobre sus actividades de ciencia e innovación tecnológica. Así pudieron obtenerse por primera vez, entre los límites de la década de los años 60 y 70, los indicadores iniciales de ciencia, tecnología e innovación con respecto a inversiones y gastos. Estos son hasta el presente los indicadores más antiguos utilizados.



La experiencia adquirida por la NSF en los años cincuenta en los Estados Unidos ejerció una gran influencia en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Por esta razón, en el año 1963 se editó el primer manual de lo que después se conocería como la Familia Frascast, como resultado de una reunión convocada por la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE. En dicha reunión se sentó el tema de la normalización de los indicadores sobre ciencia, tecnología e innovación.

A partir de este momento, la OCDE sobre la base del principio del consenso común entre sus países miembros se convirtió en el líder mundial en el desarrollo de manuales que homogenizaron, a nivel internacional, los procedimientos para la selección y recopilación de datos estadísticos sobre ciencia y tecnología y sus indicadores. (Sancho R. , 2001). El Manual de Frascasti, entre otros aspectos, describe el método a seguir para realizar encuestas que permitan obtener datos sobre la investigación y el desarrollo experimental. En sus sucesivas reediciones ha introducido nuevos conceptos y clasificaciones mejoradas. Desde 1972, la NSF en Estados Unidos publica cada dos años Science Indicator's.

La introducción de indicadores de patentes y la balanza de pagos tecnológicos a finales de la década de los años setenta y principios de los ochenta dio lugar, en 1982, al Manual de BPT (Balanza de Pagos Tecnológicos) y en 1994 al Manual de patentes.

En 1992 se sistematizaron las mediciones sobre innovación por intermedio del Manual de Oslo, un instrumento metodológico utilizado por Eurostat (Statistical Office of the European Communities), que establece definiciones y metodologías para el diseño de encuestas sobre innovación.

En 1995, para ampliar el alcance de la Familia Frascati, se publicó el Manual de Canberra, orientado exclusivamente a medir los recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología, la transferencia y la innovación tecnológica. La OCDE y la UNESCO se empeñaron enérgicamente en su desarrollo.

En la década de los años ochenta se estudió activamente la forma de mejorar y desarrollar nuevas metodologías para medir las actividades de ciencia, tecnología e innovación. En 1984 la UNESCO publicó un manual con estas normas y, desde entonces, aparecen publicadas en su anuario estadístico. A partir de 1985 este organismo internacional organizó la recolección, análisis, publicación y normalización de los datos en ciencia y tecnología de los países miembros.



Fuera de las principales organizaciones internacionales y de la Unión Europea, el primer intento de compilar datos estadísticos para comparar naciones y orientar el diseño de encuestas de innovación se realizó en América Latina por la Red de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICYT).

En la década de los años setenta dieron comienzo en América Latina los primeros ejercicios para medir las actividades científicas y tecnológicas. Sin embargo, durante la década de los años ochenta aquel primer impulso se había detenido y, excepto en algunos países, los datos disponibles eran discontinuos y poco rigurosos metodológicamente. Aún en la década de los años noventa, la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe carecían de estadísticas confiables y comparables internacionalmente en ciencia y tecnología. (Albornoz, 2007).

Así la RICYT difundió en el ámbito latinoamericano los manuales metodológicos de la OCDE, con el propósito de promover la comparación a escala internacional. Así, surgió en 1991 el llamado Manual de Bogotá Manual de normalización de indicadores de ciencia e innovación tecnológica en América Latina y el Caribe como mecanismo regulatorio que expresa y capta las peculiaridades de estos procesos en América Latina.

En dicho manual, basado en el Manual de Oslo, se definió, por primera vez, la situación de América Latina en torno a la aplicación de indicadores y, paralelamente, se estableció una base conceptual común para definiciones básicas como ciencia, innovación, investigación y desarrollo, resultados, vínculos y obstáculos. (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2001).

Además, se publicaron los Arreglos al Manual de Lisboa, que remite a la elaboración de indicadores de la sociedad de la información; el Manual de Santiago, que trata el tema de los indicadores de internacionalización de la ciencia, con una perspectiva complementaria a la que desarrolla la OCDE, que considera las características particulares de esta región; el Manual de indicadores de impacto social de la ciencia y la tecnología, elaborado como resultado del desarrollo de la subred de indicadores de impacto social, y la Norma iberoamericana para encuestas de percepción pública de la ciencia, con el propósito de guiar la realización de esta clase de encuestas en los países de Iberoamérica.(Albornoz,2007).

A modo de resumen los entornos de cambio, los nuevos enfoques y la propia realidad de la región han propiciado que en la mayoría de los ejercicios de medición realizados se hayan desarrollado adaptaciones a las metodologías propuestas por las organizaciones europeas. Sin embargo, no han sido suficientes para reflejar y medir de forma clara los pocos o muchos avances de la misma, debido a las diferencias económicas y sociales con estas regiones.



Por estas razones, se exige de una generación de metodologías para medir y gestionar aspectos relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica adaptadas al contexto regional.

Igualmente fueron revisadas varias tesis doctorales del campo del conocimiento que aportaron una serie de elementos fundamentales para la investigación. A continuación, se realiza un resumen de las mismas.

Al decir de (Boffill Vega, 2010) las administraciones públicas no pueden permanecer ajenas a las profundas transformaciones que el desarrollo de la sociedad del conocimiento produce, sino que tienen un rol fundamental para asegurar el pleno aprovechamiento de las oportunidades que los nuevos sistemas tecnológicos y de gestión les ofrecen.

La gestión del conocimiento y la innovación potencian la gestión de la administración pública para el desarrollo local, pero para ello se precisa de una interpretación integral de estos procesos de manera que formen parte del mismo.

Para ello desarrolló un modelo general con sus procedimientos y recomendaciones específicas asociadas, para contribuir al desarrollo local basado en el conocimiento y la innovación, donde los elementos contenidos en el mismo, por primera vez tienen un tratamiento tan integral en Cuba, los cuales han sido abordados por investigadores cubanos y extranjeros solamente en aspectos parciales y limitadamente enlazados con la administración pública.

La práctica internacional en la Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI) y la situación de las entidades hoteleras alrededor de la ciencia y la tecnología estudiadas por (Jiménez Valero, 2011), le permitieron identificar la carencia de procedimientos para la evaluación de la GTI.

En este sentido se diseñó un procedimiento de evaluación y mejora de la Gestión de la Tecnología y la Innovación para hoteles con modalidad Todo Incluido, que contribuyó al perfeccionamiento de su gestión y con ello a la mejora del desempeño de los procesos.

Los resultados fundamentales se centraron en el desarrollo de un procedimiento general, apoyado en procedimientos específicos para: la obtención de las dimensiones y los indicadores para la evaluación de la GTI, el cálculo de los indicadores de la GTI, el trabajo con la matriz Atractivo Tecnológico –Posición Tecnológica, el cálculo del índice de atractivo tecnológico, índice de posición tecnológica, así como del índice integral de GTI hotelero.

Para (Urquiola Sánchez, 2006) la gestión del cambio constituye uno de los retos principales que enfrentan los directivos en la actualidad y, con mayor complejidad, las cadenas de suministro que involucran procesos de varias organizaciones sin el soporte de una estructura formal. Por lo que



su investigación se centra en diseñar y aplicar un modelo de gestión que permita generalizar la tecnología de la plataforma logística para la distribución de combustibles en Cuba. Como principales resultados obtuvo un procedimiento general basado en el aprendizaje con liderazgo en el contexto cubano y un programa de capacitación y aprendizaje que integró la gestión logística al nivel estratégico del sistema de decisiones.

La experiencia y práctica internacional fundamentan el conocimiento como recurso estratégico y resultado del aprendizaje organizacional, lo que conduce a plantear la capacidad dinámica de aprendizaje organizacional (CDAO) vinculada con la obtención de resultados de desempeños positivos y fuente de ventajas competitivas plantea (Pérez de Armas, 2014).

En este caso se presenta un modelo conceptual de la capacidad dinámica de aprendizaje organizacional, que fundamenta sobre bases científicas los éxitos alcanzados por empresas líderes de alta tecnología del sector biotecnológico cubano y derivado de este, el diseño de un procedimiento metodológico asociado, que permite su aplicación a otras empresas de su tipo en el sector que mediante estrategias pertinentes propias, contribuyan a mantener y mejorar resultados de desempeño competentes.

En el caso de (Zulueta Cuestas, 2012) presenta una investigación donde aborda la transferencia de tecnología universidad-empresa donde se originan conocimientos por ambos sectores y requieren ser integrados para su incorporación en las prácticas y actividades cotidianas, de ahí que propone un modelo general con sus procedimientos específicos que contribuyen al desarrollo de indicadores del nivel de contribución al desarrollo de la Red de Valor y la escala de medida de la integración del conocimiento en la transferencia de tecnologías universidad-empresa.

La gestión de un proceso propio de la administración pública no es valorada explícitamente en las metodologías y modelos estudiados en este epígrafe, pero por su enfoque general de la tarea son referentes de mucha utilidad.

La complejidad, intangibilidad y componente social del proceso objeto de estudio ha guiado la concepción de la metodología que a continuación se presenta, la que contribuirá decisivamente a la obtención de un modelo general que articule y dinamice la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos, siendo precisamente este aspecto quien la caracterice y marque la diferencia con las antes descrita.

2.3 Presentación de una metodología para la concepción de un modelo de gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos.

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, la cual 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.

ETAPA 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 de mejoras 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.

ETAPA 2: HACER

Paso 1: Familiarización: En este paso tiene como objetivo realizar una investigación exploratoria a través del análisis de los resultados de la etapa anterior y la descripción del funcionamiento actual del proceso.

Para ello se utilizarán disímiles herramientas revisión documental, la tormenta de ideas y entrevistas.

Paso 2: Oficializar el proceso: este paso tiene la intención de nombrar el proceso y redactar la misión del mismo.

Como herramientas se utilizan la lluvia de ideas o Brainstorming, entrevistas, cuestionarios, reducción de listados y el método Delphi.

Paso 3: Jerarquización de variables: este paso tiene la intención de definir las variables asociadas a la misión, así como su influencia en diferentes planos y definir el reto estratégico asociado a las variables claves.

Serán utilizados la matriz de impacto cruzado (MICMAC), cuestionarios y el método Delphi como instrumentos de apoyo.

Paso 4: Revaluación de actores: Se evalúa los actores asociados a las variables del paso anterior, así como su influencia en el proceso y sobre los objetivos asociados del reto estratégico.

Para esto se utiliza la Matriz de Alianzas y conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones (MACTOR) el método Delphi como instrumentos de apoyo, cuestionarios, gráfico de radar y la matriz de impactos cruzados.

Paso 5: Diseño de escenarios y construcción de la visión: Se diseñan disímiles escenarios posibles, se conforma la visión del proceso, así como sus objetivos estratégicos.

Para esto se construyen escenarios con enfoques prospectivos SMIC (Sistema y Matriz de Impactos Cruzados), el método Delphi como instrumentos de apoyo y cuestionarios.



Paso 6: Descripción del proceso: la meta de este paso es describir el proceso de forma literal, a este punto se le aporta un mayor rigor y se profundiza en el grado de detalle utilizando herramientas del campo ingenieril.

Pueden ser usados los Diagramas de Flujo y SIPOC.

La naturaleza del proceso y su encargo social conduce a valorar lo pertinente de un modelo para su gestión, esta interrogante nos transfiere al próximo paso.

Paso 7: Concepción teórica del modelo: en este paso se valida la pertinencia del modelo sustentado en la mirada del desarrollo de los pasos que anteceden este momento según lo descrito en la metodología, de ser pertinente, se declara los enfoques de gestión, las premisas, principios y características que identifican al mismo.

Para ello se utilizarán disímiles herramientas como, revisión documental, tormenta de ideas, entrevistas y como eje fundamental un cuestionario.

Paso 8: Concepción práctica del modelo: este paso concebí una representación gráfica del modelo que permita una mejor comprensión de la distribución espacial de cada una de las fases del modelo, así como detalles del accionar de cada una.

Se utilizarán herramientas como cuestionarios, revisión documental, la tormenta de ideas y entrevistas.

ETAPA 3: VERIFICAR

Paso 1: Implementación de las acciones: Este paso tiene como meta la implementación práctica del modelo y debe realizarse después de concebir en detalles los requerimientos del diseño y prever las exigencias de los cambios asociados, durante su ejecución se pone en marcha de forma íntegra todas las acciones planificadas.

Se emplean las siguientes herramientas: métodos de interrogación, consulta de documentos y diagramas de control.

ETAPA 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.



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 y los expertos seleccionados, 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 Cortés e Iglesias León (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)

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.

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

A continuación, y según el procedimiento descrito por Cuesta Santos (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 Pérez, 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 Pérez, 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. 2.6.

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 deben analizar cada uno de ellos teniendo en cuenta los parámetros que se recogen en el **Anexo 2.7**. 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 en 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 Delgado, 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.

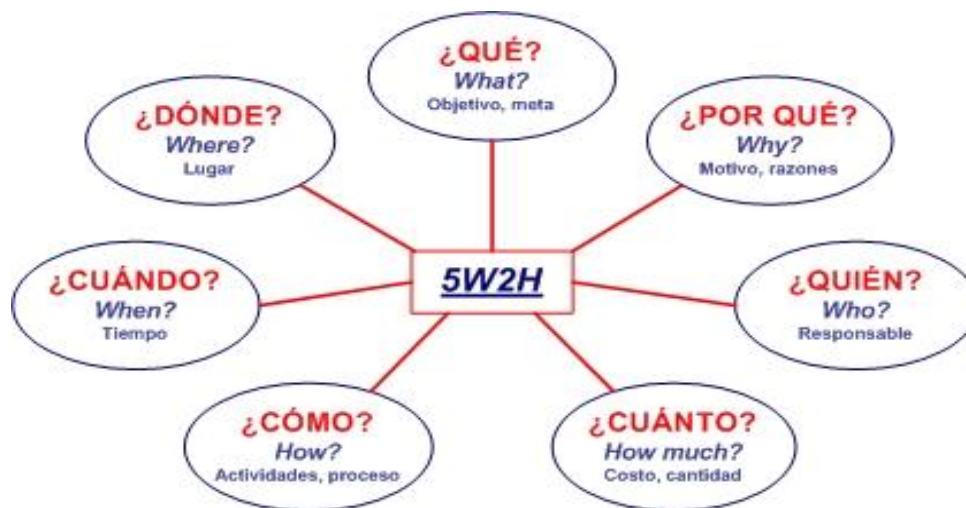


Figura 2.14. Herramienta 5W2H. Fuente: Elaboración propia.

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 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 Castro, Montauban y 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.

2.4.10 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.

2.4.11 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.

Fase 2: Probabilización de escenarios.

Se corrigen las opiniones de los expertos y se obtiene una probabilidad para cada una de las combinaciones posibles de las hipótesis analizadas. Una vez hecho esto se hace posible seleccionar entre todas las imágenes posibles (juegos de hipótesis), aquellas que, dada su probabilidad de realización, debe ser analizadas con mayor prontitud.

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.

2.4.12 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 por lo que puede ser utilizado como herramienta a la hora de determinar los problemas o deficiencias con que cuenta dicho proceso (cuellos de botella, pasos realizados innecesariamente, entre otros). Puede alcanzar el nivel de detalle que desee el que lo confecciona teniendo en cuenta sus necesidades u objetivos perseguidos. Existen diferentes normas para su elaboración, en el **Anexo 2.8** se muestran los símbolos utilizados en el Diagrama de Flujo según la Organización Internacional para la Normalización (ISO por sus siglas en inglés).

2.4.13 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.

2.4.14 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.

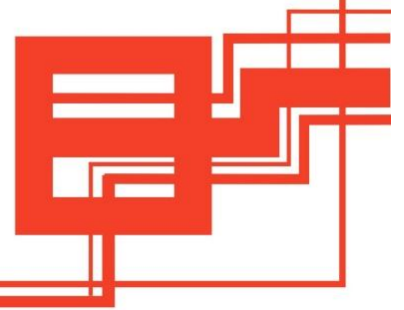


Conclusiones parciales

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, ya 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 y la familia de normas ISO 9000.
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 y segunda etapa de la metodología propuesta, en la que se establecieron las pautas para la aplicación del componente práctico de la investigación.

ETAPA I: PLANEAR.

Paso 1. Definición del equipo de trabajo.

Para el desarrollo de la metodología es necesario la conformación del equipo de expertos que garanticen la realización de los análisis que demanda la investigación y emitir sus juicios.

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, de organizaciones rectoras de la temática, del 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 territorio, 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 de Medio Ambiente 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, el cual 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
- ▶ Planta Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero- Mixta
- ▶ 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 selecciona 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

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.

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, se procedió a desarrollar un taller con el objetivo de esclarecer los objetivos de la investigación, intercambiando elementos básicos sobre el enfoque de procesos, sus elementos fundamentales y herramientas asociadas y su relación con la ciencia, la tecnología y la innovación.

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.

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	
<i>Gobierno Territorial</i>	2	3	3	1	1	1	1	12
<i>CITMA</i>	1	1	1	4	2	2	3	14
<i>Sector empresarial estatal</i>	3	2	2	2	3	3	4	19
<i>ECTI</i>	5	6	4	3	4	4	2	28
<i>Centros de Educación Superior</i>	4	5	6	6	6	5	5	37
<i>ANIR</i>	8	7	7	5	5	9	7	48
<i>Fórum de Ciencia y Técnica</i>	6	4	8	7	7	8	9	49
<i>ANEC</i>	9	10	5	8	8	7	8	55
<i>Sector no estatal</i>	11	9	10	9	11	6	10	66
<i>ATAC</i>	12	8	9	12	9	12	6	68
<i>BTJ</i>	7	11	12	10	10	10	12	72
<i>Ministerio de Trabajo</i>	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 R_j , 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:. 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 el gráfico de barra el cual se presenta en la figura 3.1.

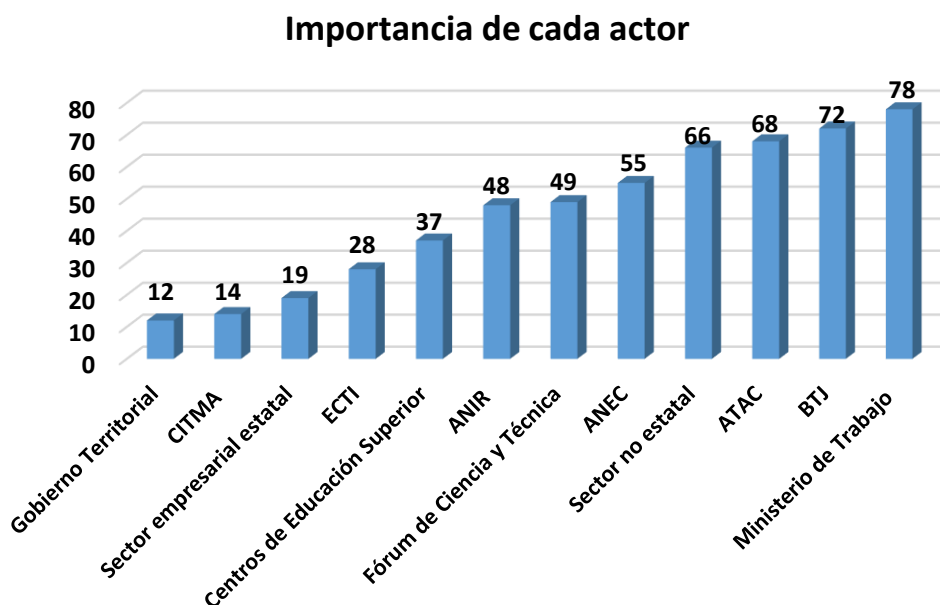


Figura 3.1. Importancia de cada actor dentro del proceso estudiado. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se aprecia que mientras más pequeña sea la barra mayor es su importancia dentro del proceso analizado. Se corrobora así que según el juicio de los expertos los actores de mayor importancia son: el Gobierno, el CITMA y el sector estatal.

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.

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**, en el **Anexo 3.9** se detalla la ejecución de la entrevista y los resultados de la misma se compilan en el **Anexo 3.10**.

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.

Principales debilidades del proceso

- ▶ 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)

A partir de la imagen creada del proceso sobre la 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
Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la innovación tecnológica como motor impulsor del desarrollo económico y social. (D1)	10	5	10	500	1
Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso. (D15)	10	5	10	500	2
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)	8	7	8	448	3
Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo. (D14)	8	6	9	432	4
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	7	8	7	392	5

control del proceso de CITS a nivel de las instituciones. (D20)					
Las empresas disponen de limitada disponibilidad de financiamiento para asegurar la transferencia tecnológica. (D3)	8	6	8	384	6
El auge de los movimientos de migración interna y externa impacta negativamente en los recursos humanos del proceso de ciencia e innovación tecnológica. (D10)	7	9	6	378	7
Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D16)	9	6	7	378	8
No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación. (D13)	9	5	10	360	9
Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D8)	9	4	10	360	10
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)	7	7	7	343	11
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)	8	5	8	320	12
La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está	8	4	9	288	13

totalmente sincronizada con la demanda del territorio. (D12)					
Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo. (D21)	7	5	8	280	14
La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados. (D22)	8	5	7	280	15
Excesiva centralización de la economía que limita la autonomía de las UEB, formas organizativas predominantes en el sector empresarial. (D2)	8	4	8	256	16
Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación. (D19)	8	4	8	256	17
La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio. (D11)	7	4	9	252	18
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)	7	5	7	245	19
Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica. (D4)	9	3	9	243	20
Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet. (D18)	8	3	9	216	21

Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. (D9)	6	5	7	210	22
El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento. (D7)	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.

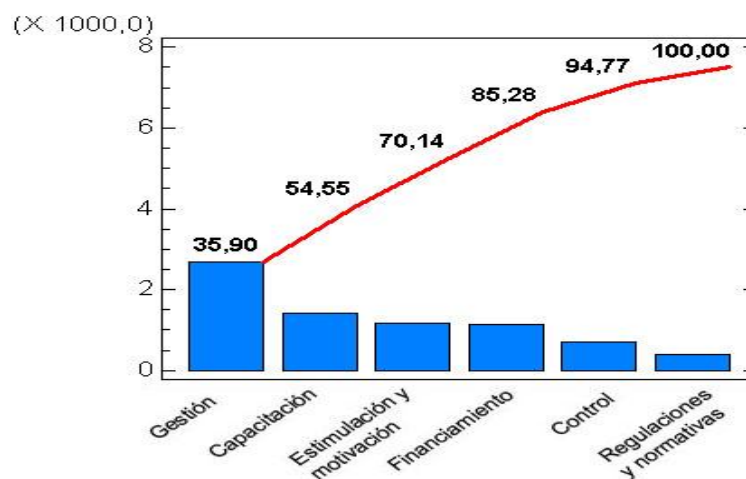


Figura 3.2. Diagrama de Pareto para las distintas categorías de las debilidades detectadas.
Fuente: Elaboración propia.

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 nos 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%.

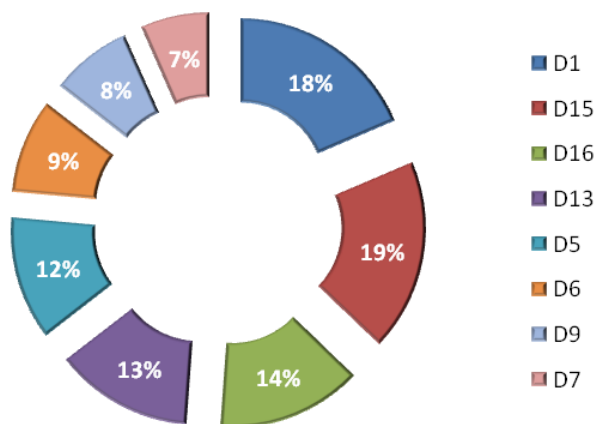


Figura 3.3. Contribución de las debilidades detectadas a la desviación del proceso. Fuente: Elaboración propia.

Queda evidenciado que las mejoras 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 Becerra, 2000), (Villa González del Pino, 2006).

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

Tabla 3.3: Plan de mejora 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: Plan de mejora para corregir 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.

ETAPA II: HACER.

Paso 1. Familiarización.

Este punto comienza con la descripción literal del funcionamiento actual del proceso la cual se detalla a continuación:

El proceso comienza con la entrada de las necesidades y la legislación pertinente al diseño del banco de necesidades. El análisis de las mismas se realiza de forma aislada por las propias empresas generadoras de estas. La administración pública no mantiene una acción rectora sobre



las prioridades de las mismas, de los organismos centrales del estado se obtienen indicaciones para los centros de investigación y el gobierno territorial aporta indicaciones a los centros de investigación, fundamentalmente ubicados en instituciones de educación superior del territorio, de esta forma se obtienen la salida de las necesidades aprobadas, no constituyendo un documento oficial, pero si estrategias de trabajo.

En este proceso intervienen la ANIR como una organización de masa que trata de aglutinar a trabajadores en función de generar soluciones apremiantes para la producción o los servicios. En este punto hay una toma de decisión en la que se decide, si, ¿la entidad puede hacer frente a la investigación? En la situación en que la entidad no pueda realizar la investigación es consultada a sus organismos superiores quien decide si aportar financiamiento y capital humano o finalizar el proceso, asumiendo la interrupción del servicio o la producción incumpliendo con su objeto social, en caso contrario se realiza en la propia entidad o en la instancia superior del mismo organismo.

En la situación opuesta se realiza una investigación aplicada que continúa con la entrada de financiamiento, legislación, insumos, documentación y conocimiento a través de las competencias laborales a la operación de experimentación. Continúa el proceso con la fase de desarrollo de la innovación, donde surge otra interrogante, ¿se puede comercializar? En caso negativo se realiza la socialización de los resultados y termina el proceso, mientras que si es afirmativo se comercializa el producto sin la necesaria patente, dándole fin al proceso.

Paso 2. Oficializar el proceso.

Es necesario registrar para la investigación el nombre oficial del proceso estudiado, esta meta exige revisar la planeación estratégica del territorio y consultar con el Consejo de la Administración. Como resultado de esta acción se corrobora que la planeación estratégica del territorio está sometida a un proceso de revisión y adecuación a los nuevos enfoques de políticas públicas, esta investigación se desarrolla paralelamente por estudiantes y profesores del área económica de la propia Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas de la Universidad de Cienfuegos y forma parte de un tema doctoral.

Una vez consultado con el equipo de expertos, aprobado en el consejo de la administración y en coordinación con el desarrollo de la planeación estratégica queda validado el nombre y la misión del proceso.

Nombre: Proceso para la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica.

Misión: Dirigir y perfeccionar las actividades científicas e innovación del territorio, atemperándola a las indicaciones de la estrategia nacional, estableciendo los nexos para la integración con los actores del proceso, para elevar la pertinencia de las investigaciones y el nivel cognoscitivo del potencial científico contribuyendo a la formación de profesionales con un elevado nivel y de perfil amplio, a partir de una concepción integral de las acciones de ciencia e innovación tecnológica que favorezca la generación e introducción de nuevos conocimientos, servicios, tecnologías, y producciones especializadas para lograr una gestión más integral, racional, efectiva y eficiente en beneficio de la comunidad y del desarrollo del país.

Paso 3. Jerarquización de variables.

Por lo intangible del proceso y lo bisoño del tema investigado se decide la utilización de los métodos de prospectiva, que inicia con la identificación de las variables asociadas a la misión y su influencia en diferentes planos, como herramienta se utiliza la matriz de impacto cruzado (MICMAC) en el **Anexo 3.14** se describen las variables seleccionadas por los expertos.

En el **Anexo 3.15** se detalla el uso de la herramienta (MICMAC)

A continuación, mostramos los principales resultados aportados por la herramienta.

La figura 3.4 muestra la gráfica de variables en un plano de influencia / dependencia directa.

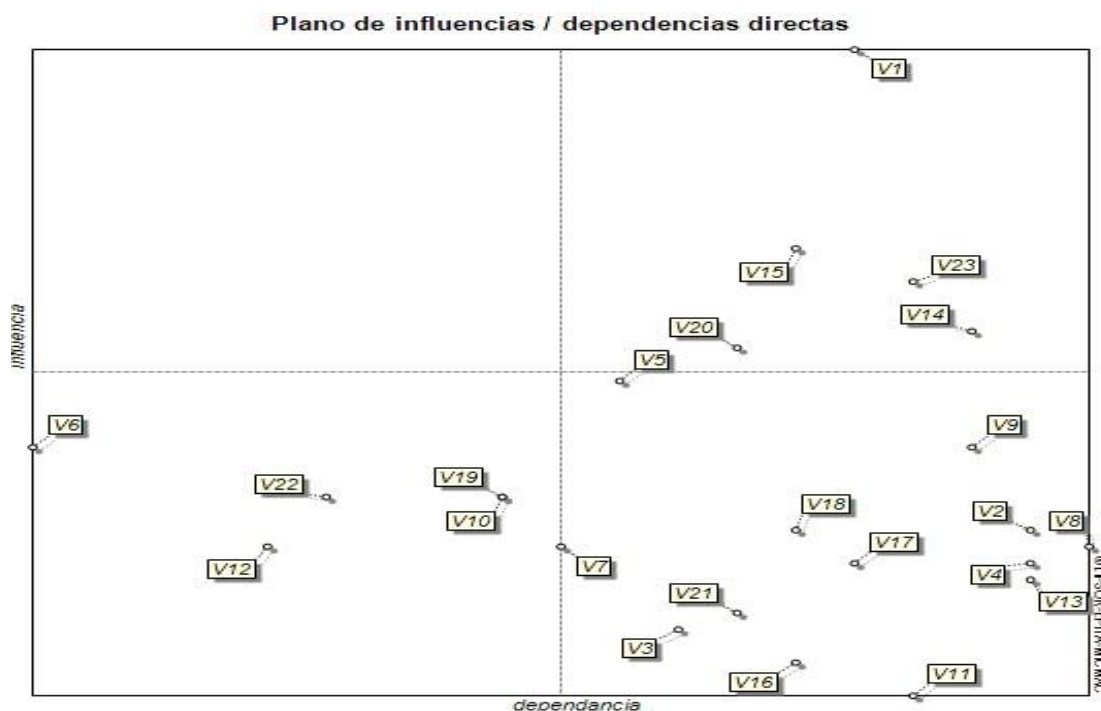


Figura 3. 4 Gráfica de influencia / dependencia directa. Fuente: Elaboración propia.

La figura 3.5 muestra la gráfica de variables en un plano de influencia / dependencia directa potenciales.

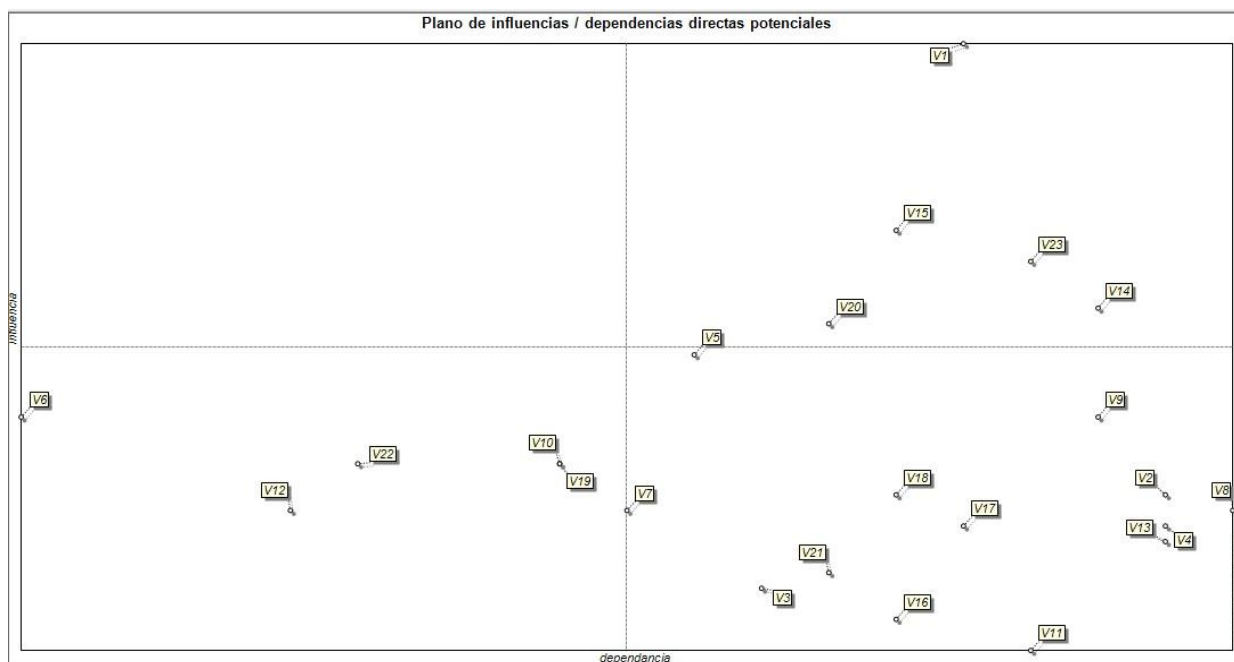


Figura 3.5 gráfica de influencia / dependencias directas potenciales. Fuente: Elaboración propia.

La figura 3.6 muestra la gráfica de variables en un plano de influencia / dependencias indirectas.

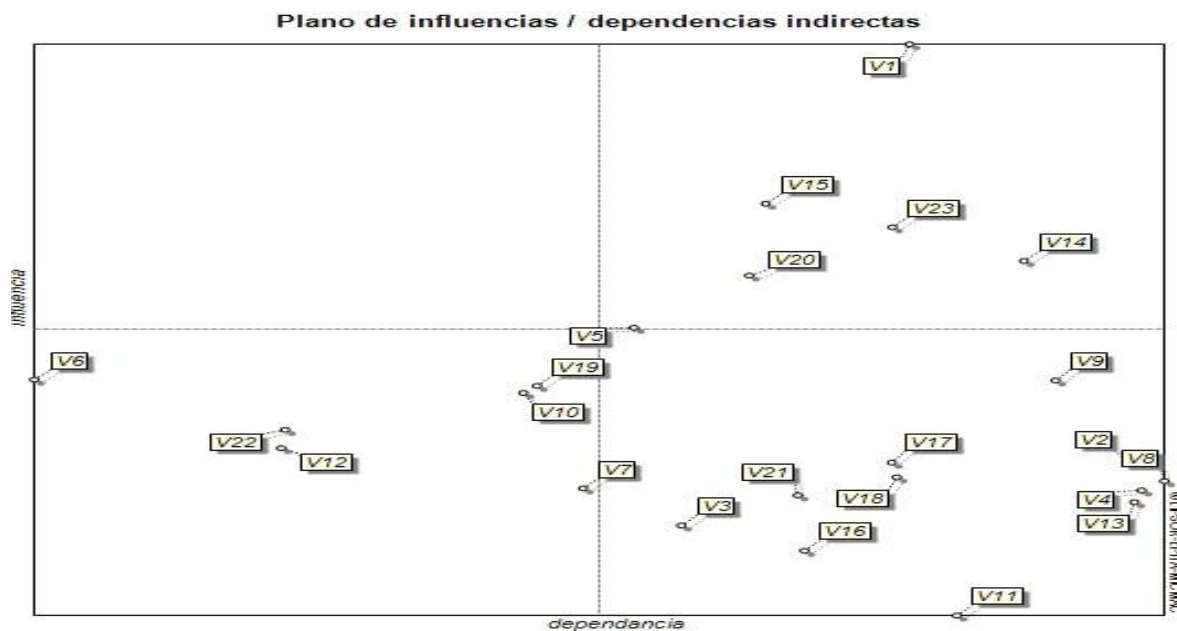


Figura 3.6 Gráfica de influencia / dependencia indirecta. Fuente: Elaboración propia.

El procesamiento estadístico en el software permite obtener un reporte de resultados, exponiendo la estabilización de los mismos a partir de la segunda iteración. La lectura de los tres gráficos de influencia/dependencia directa, potencial e indirecta de las variables permite identificar la ubicación espacial de las variables.

A continuación, se muestra el nombre y la ubicación de las variables según lectura del procesamiento estadístico en el software.

Variables claves: las ubicadas en la parte superior derecha cuentan con un elevado nivel de motricidad y dependencia. Son de extraordinaria importancia porque perturban el funcionamiento del sistema además que son inestables

- ▶ Compresión de decisores (V1).
- ▶ Ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo (V14).
- ▶ Comunicación, conexión y articulación del proceso (V15).
- ▶ Reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, ECTI y el sector empresarial (V20).
- ▶ Recompensa a los trabajos realizados sincronizados con la realidad económica actual (V23).

Variables resultados: están ubicadas en la parte inferior derecha, tienen un alto nivel de dependencia y no son influyentes.

- ▶ Descentralización económica. (V2).
- ▶ Financiamiento asociado. (V3).
- ▶ Formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica. (V4).
- ▶ Capacidad de concertación de actores en relación a la innovación tecnológica. (V5).
- ▶ Impacto medio ambiental (V7).
- ▶ Competencias en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica del personal académico. (V8).
- ▶ Explotación de las actividades de interfaz establecidas para el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica (V9).
- ▶ Sincronización de la instrucción científica y el desarrollo local (V11).
- ▶ Propiedad industrial (V13).



- ▶ Burocracia (V16).
- ▶ Integración de la población con el movimiento científico tecnológico. (V17).
- ▶ Acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet (V18).
- ▶ Sistema de costos y pagos por proyecto (V21).

Variables autónomas: se encuentran en la parte izquierda inferior del plano y cuentan con un bajo nivel de motricidad y dependencia, en este grupo se encuentran las siguientes:

- ▶ Capacidad de absorción de tecnología blanda. (V6).
- ▶ Migración (V10).
- ▶ Visión Estratégica de los centros productores y generadores de conocimientos sincronizada a la demanda del territorio (V12).
- ▶ Competencias de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación (V19).
- ▶ Evaluación de los trabajos por la ANIR de sus afiliados (V22).

Variables determinantes: se ubican en la parte superior izquierda y tiene un alto grado de influencia y poca dependencia, en esta investigación no se cuentan con variables ubicadas en este cuadrante.

El resultado obtenido resulta lógico según valoración de los expertos, ya que el desplazamiento de las variables en las diferentes relaciones que se establecen (directas, potenciales e indirectas) refleja que el posicionamiento de estas desde la actualidad hasta el futuro deseado es posible y lógico.

Siguiendo el instructivo de la herramienta se prioriza la manipulación de las variables estratégicas que se seleccionan dentro de las denominadas claves que sobrepasen la línea diagonal, quedando seleccionando Compresión de decisores (V1).

La figura 3.7 muestra una visión grafica de lo aquí expuesto.

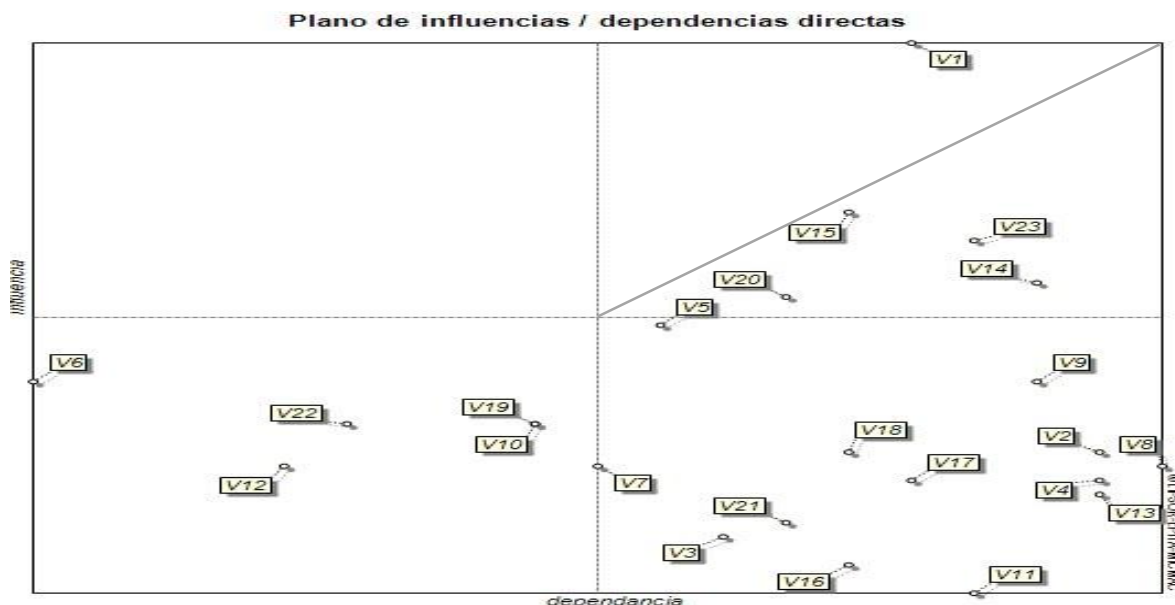


Figura 3.7 Gráfica de influencia /dependencia directa y selección de variable motriz.
Fuente: Elaboración propia.

Este aporte gráfico induce a la elaboración del reto estratégico válido para la aplicación de la matriz MACTOR y que está enfocado al tratamiento de la variable estratégica seleccionada.

Reto estratégico: Mejorar la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio a partir de una concepción basada en la articulación de actores y el direccionamiento de la producción científica y la innovación enfocada a incrementar el bienestar de la comunidad.

En el **Anexo 3.15** se muestra también el gráfico de influencias indirectas del cual puede deducirse que la variable comprensión de decisores (V1) realiza una influencia de forma indirecta sobre las variables: descentralización económica (V2), formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica (V4), competencias en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica del personal académico (V8) y la propiedad industrial (V13), esto corrobora el nivel de protagonismo de la variable y confirma lo aceptado de seleccionarla como variable estratégica y guía del reto.

Paso 4. Revaluación de actores.

Asociados a las variables analizadas anteriormente se atinan una serie de actores que influyen en el proceso. Se hace evidente la necesidad de retomar el análisis de los mismos para el proceso y reevaluar su incidencia, en la **ETAPA I** de la metodología, se utilizó el método Delphi para la

identificación de actores. Para validar los actores con las variables se utiliza una matriz de impactos cruzados (ver **Anexo 3.16**)

Para cumplir la meta de este paso se utiliza la matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones (MACTOR) que aporta un mayor rigor científico al combinar la presencia obligatoria de los actores con la influencia en relación a los objetivos asociados.

Los objetivos asociados en virtud del reto estratégico son los siguientes:

1. Incrementar el aporte económico y social de la innovación al desarrollo local.
2. Elevar el nivel cognoscitivo de los profesionales del territorio.
3. Alinear el nivel de competencias de investigadores con las necesidades del territorio.
4. Garantizar la articulación interna del proceso.
5. Potenciar el proceso de patentizado de innovaciones en el territorio.
6. Aumentar la socialización de innovaciones.
7. Concebir mayor cantidad de proyectos de innovación y desarrollo.
8. Fortalecer la cultura innovadora del territorio.
9. Ampliar la participación de la población en el proceso.
10. Concebir con mayor rigor estratégico el direccionamiento de la producción científica y la innovación.
11. Aumentar la cantidad de egresados de carreras que aporten al tejido empresarial del territorio.
12. Elevar las competencias de docentes en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
13. Lograr mayor nivel de financiamiento externo para proyectos endógenos.
14. Alcanzar mayor impacto de la ciencia y la innovación tecnológica en la protección medio ambiental del territorio.
15. Alcanzar mayor ocupación de profesionales,
16. Potenciar la participación de jóvenes en el proceso
17. Lograr motivación en relación a la innovación en trabajadores del sector productivo o no.

18. Crear compromiso con el aporte de la ciencia al territorio en la comunidad científica.
19. Potenciar la creación de alianzas estratégicas en relación al proceso
20. Fortalecer el funcionamiento de las interfaces del sistema de gestión de la ciencia

Estos objetivos completan los datos necesarios para correr el software de la MACTOR. En el **Anexo 3.17** se describe el uso de la herramienta y la validación por expertos, así como el cálculo de nivel de concordancia de estos.

A continuación, se muestran los principales resultados de la herramienta.

En la figura 3.8 se muestra el histograma de relaciones de fuerza aportada por la herramienta, de donde se infiere que el actor más importante dentro del proceso es el Gobierno Territorial.

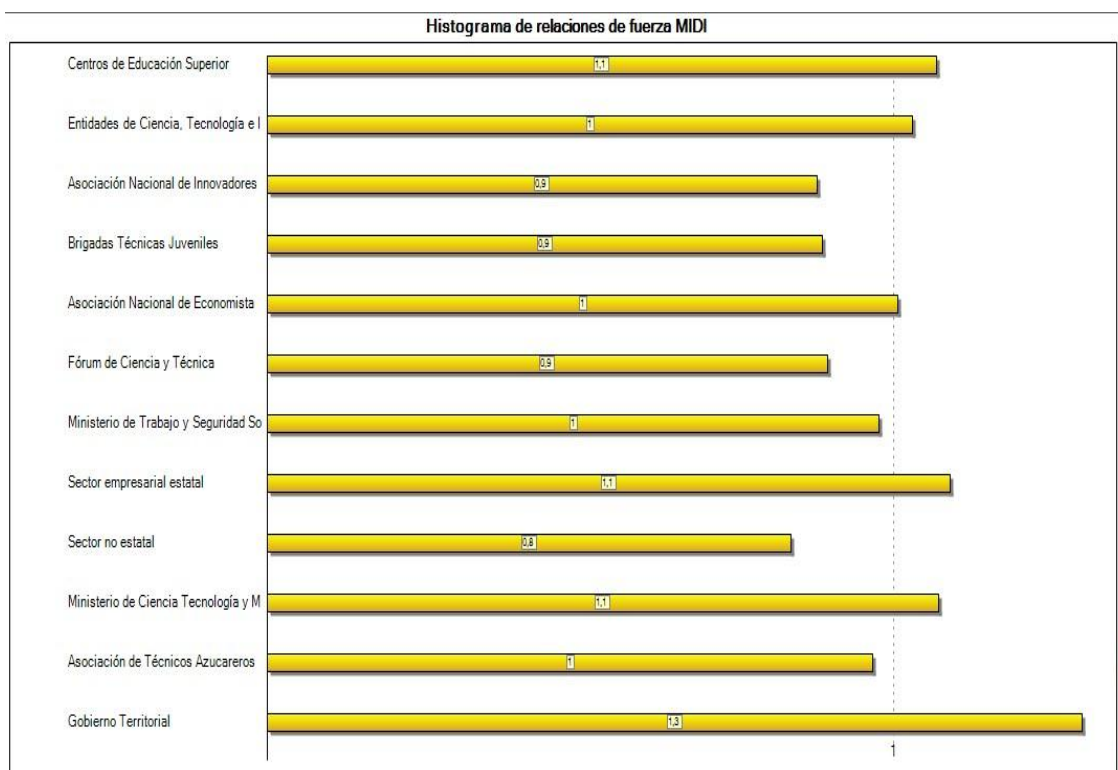


Figura 3.8 Histograma de relaciones de fuerza. Fuente: Elaboración propia.

La figura 3.9 muestra la ubicación de actores, según el plano de influencias y dependencias entre actores.

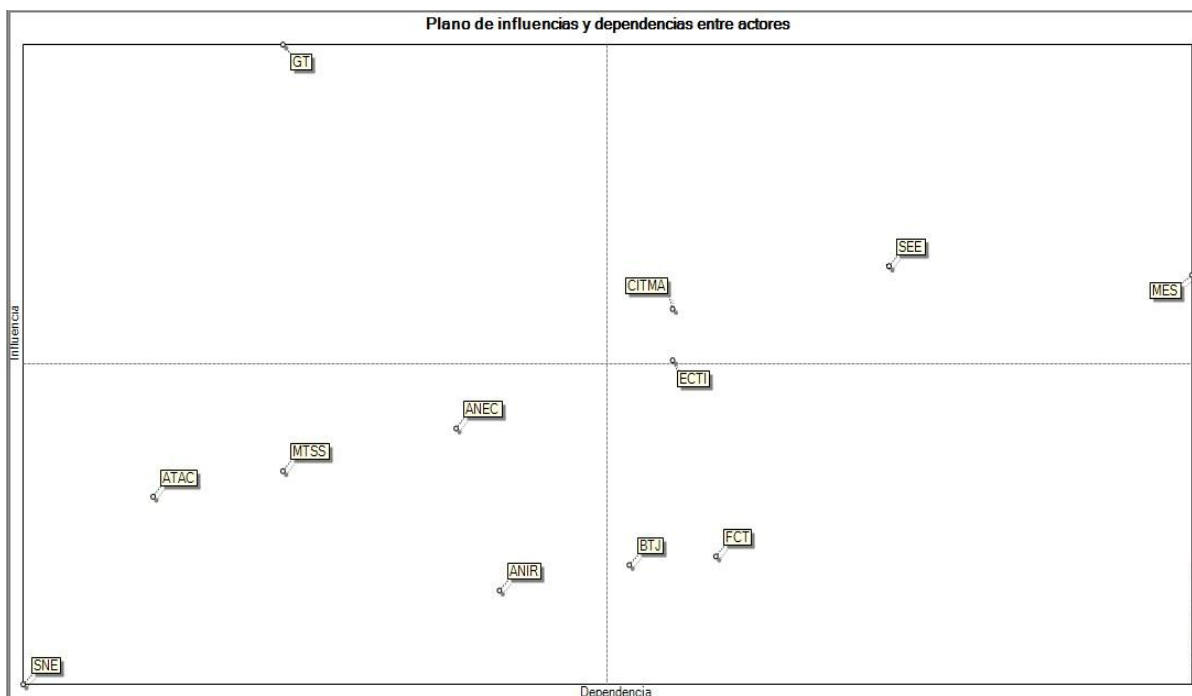


Figura 3.9 Plano de influencias y dependencias entre actores. Fuente: Elaboración propia.

Actores más influyentes o motrices dentro del sistema y de menor dependencia:

- Gobierno Territorial

Actores con cierta independencia e influencia, que pueden crear alianza entre sí:

- CITMA, MES, ECTI y Sector empresarial estatal.

Actores autónomos estos actores que no presentan altos niveles de dependencia ni influencia:

- ANEC, MTSS, ANIR, Sector empresarial no estatal y ATAC

Actores con un alto nivel de dependencia y baja influencia:

- FTC y BTJ

Paso 5: Diseño de escenarios y construcción de la visión.

Elaborada y aprobada la misión, analizada las variables influyentes, así como los actores del proceso, los objetivos asociados y la ubicación espacial de los actores y en tal sentido su clasificación se comienza el diseño de la visión para esto se utiliza como soporte académico la Smic-Prob-Expert que tiene el objetivo de mostrar varios escenarios y sus correspondientes recomendaciones de selección, en el **Anexo 3.18** queda registrada la aplicación de la

herramienta. Las hipótesis se generan a partir del análisis de las variables claves y el comportamiento de los actores con respecto a los objetivos, a través de un taller.

A continuación, se muestra los resultados de utilidad.

Escenario I: Existe un incremento continuo en el desarrollo de innovaciones, así como fuentes de financiamiento, gestores de ciencia calificados, cumplimiento de los Lineamientos Económicos.

Escenario II: Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones, gestores de ciencia calificados, cumplimiento de los Lineamientos Económicos, accesibilidad a la información.

Escenario III: Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones, motivación, cumplimiento de los Lineamientos Económicos, gestores de ciencia calificados.

Escenario IV: Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones. Fuentes de financiamiento, cumplimiento de los Lineamientos Económicos, accesibilidad a la información.

Escenario V: Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones. Gestores de ciencia calificados, cumplimiento de los Lineamientos Económicos.

Como resultado de esta herramienta y en función de la meta se elabora la visión del proceso.

Visión: El proceso para la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el territorio de Cienfuegos es un motor impulsor de la economía del territorio y contribuye significativamente a elevar los indicadores de eficiencia y eficacia de la economía territorial, teniendo un impacto relevante en el desarrollo local, interviniendo en la disminución del impacto medio ambiental, aportando al bienestar de la comunidad, siendo su comportamiento decisivo para los índices de calidad de vida. El proceso posee un alto grado de integración, adecuadas competencias y cuenta con profesionales de reconocido prestigio, motivados y comprometidos.

En función de lograr la visión prevista se definen por el grupo de expertos y en coordinación con el Consejo de la Administración los siguientes objetivos estratégicos:

Objetivos estratégicos:

- Incrementar en un 30% el aporte económico reconocido por innovaciones en el territorio.
- Aumentar en un 40% la cantidad de proyectos I+D planificados.
- Mantener una correlación mayor al 50% de proyectos I+D ejecutándose en relación a los planificados.

- El 95 % de los proyectos de I+D en ejecución tienen un impacto medible en el desarrollo local.
- Incrementar en un 40 % las acciones reconocidas de transferencia tecnológica.
- El 60 % de las innovaciones registradas son dirigidas a sectores estratégicos declarados por territorio.
- Incrementar el 20 % de proyectos de I+D con financiamiento del exterior.
- Incrementar en un 20 % el ingreso de estudiantes a carreras estratégicas para el desarrollo local.
- Incrementar en un 30 % la cantidad de engravados de carreras estratégicas para el desarrollo local.
- Reducir en un 25% los impactos medio ambientales.
- Elevar en un 10 % los índices de calidad de vida de la comunidad en los que incide el proceso.
- Socializar el 90 % de las innovaciones.
- Lograr articulación entre los actores.
- Aumentar en un 40 % las acciones de capacitación en relación a la gestión de la ciencia y la innovación.
- Incrementar en un 25 % los servicios científicos técnicos registrado en el territorio
- Aumentar en un 30 % las alianzas estratégicas del sector productivo o de servicios con instituciones del conocimiento.
- Disminuir en un 20 % la tasa migratoria de profesionales acreditados dentro de la comunidad científica.
- Aumentar en un 40 % la tasa ocupacional de profesionales institucionalizado.
- Mejorar en un 25 % el nivel académico y científico de los profesionales de la comunidad científica.
- Patentizar el 90 % de las innovaciones con los requerimientos necesarios.

Determinados los objetivos estratégicos es necesario la elaboración de estrategias con su correspondiente plan de acción, enfocado en el objetivo principal de la investigación, queda aplazado este paso.

Paso 6. Descripción del proceso

Ya proyectado estratégicamente el proceso y siguiendo el hilo conductor de la metodología es conveniente exponer la adecuada descripción del proceso.



Inicialmente, se describe literalmente y después se ilustra gráficamente con la ayuda de herramientas del campo ingenieril.

El proceso comienza con la entrada de las necesidades y la legislación pertinente al diseño del banco de necesidades, donde se realiza un análisis de las mismas obteniendo la salida de las necesidades no aprobadas. La próxima operación es la tarea de investigación donde se ejecuta un análisis de las necesidades para darle prioridad.

En este punto hay una toma de decisión en la que se decide, si, ¿la entidad puede hacer frente a la investigación? En la situación en que la entidad no pueda realizar la investigación se le hace una solicitud al gobierno territorial y surge una nueva interrogante ¿se aprueba la solicitud?, en caso que se desaprobe se le comunica la desaprobación a la entidad y esta a su vez registra la respuesta. Si se aprueba la solicitud es investigada por los centros de investigación, en caso contrario se realiza en la propia entidad.

Se prosigue con la entrada del conocimiento científico – técnico, acceso a la información, motivación, financiamiento y política laboral y salarial pertinente a la operación de investigación exploratoria que permite saber cómo está el mundo en función del tema en cuestión, que da paso a otra toma de decisión en la cual se define la interrogante de, ¿se cuenta con la tecnología? Si la respuesta es negativa se realiza una investigación básica que da paso a la transferencia de tecnología y se pone fin al proceso con el registro pertinente. En la situación opuesta se realiza una investigación aplicada que continúa con la entrada de financiamiento, legislación, insumos, documentación y conocimiento a través de las competencias laborales a la operación e inspección de experimentación, donde salen las propuestas que no cumplen con los requisitos económicos, y con los estándares establecidos.

Continúa el proceso con la fase de desarrollo de la innovación, donde surge otra interrogante, ¿se puede comercializar?, en caso negativo se realiza la socialización de los resultados, se registra el proceso y tiene una salida de conocimiento adquirido, satisfacción personal, reconocimiento social y reconocimiento científico mientras que si es afirmativo se patentiza la innovación que te permite iniciar su comercialización y culmina el proceso con la salida de conocimiento adquirido, satisfacción personal, reconocimiento social y reconocimiento científico y se documenta la innovación.

Como primer aporte se diseña el proceso con mayor nivel de análisis y un soporte académico, por lo que su concepción es superior a la anterior, que se realiza de forma empírica. La descripción de primer nivel mostrada corrige algunas de las fayas, por ejemplo: se le da el papel

que debe ocupar al Gobierno Territorial como rector del proceso y encargado de gestionar la integración necesaria para que fluya el mismo. Se definen las entradas necesarias, se deja constancia a través de un documento las operaciones realizadas. Se le otorga mayor protagonismo al papel a las unidades empresariales de base al disminuir la centralización y se integra al proceso la operación de propiedad industrial al patentar la innovación si cumple con los requisitos.

El Diagrama de Flujo y el SIPOC referentes al proceso quedan reflejado en el **Anexo No. 3.19 y 3.20** respectivamente, por lo bisoño del proceso solo queda diseñado a un primer nivel de complejidad quedando pendiente profundizar en los sub-procesos asociados.

Tabla 3.5: Descripción de las operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de las operaciones del proceso.	
Diseño del banco de necesidades	Son analizadas las necesidades de la entidad utilizando para ello los indicadores y legislaciones que permitan crear un filtro y obtener las que se van investigar.
Tarea de investigación	Se realizan investigaciones preliminares que permita definir si la entidad puede realizar la investigación. (Que se necesita para continuar con la misma)
¿La entidad puede investigar?	Para responder afirmativamente el centro debe cumplir con múltiples requisitos (contar con financiamiento, tener acceso a información pertinente, etc.)
Realización de la solicitud al gobierno territorial	El gobierno es el encargado de gestionar las coordinaciones pertinentes con los centros de investigación, pero para ello se debe hacer una solicitud por escrito con las características de la innovación.
¿Se aprueba la solicitud?	El gobierno territorial analiza si la innovación cumple los requisitos necesarios en relación a la misión.
Se comunica la desaprobación	Por escrito se le comunica a la entidad que su innovación no cumple con los parámetros establecidos y se pone fin al proceso con el registro pertinente.



de la solicitud a la entidad	
Centros de investigación	Son centros capacitados para enfrentar dicha investigación.
La propia entidad	Es cuando la empresa que tiene la necesidad es capaz d gestionar por sí misma la innovación y tiene los medios para realizarlo.
Investigación exploratoria	Permite saber cómo está el mundo sobre esa investigación, y si esta patentado.
¿Se cuenta con la tecnología?	Es para definir si existe y donde se encuentra la tecnología necesaria para la innovación.
Investigación básica	La ciencia básica, investigación básica o investigación se lleva a cabo sin fines prácticos inmediatos, sino con el objetivo de incrementar el conocimiento del tema.
Transferencia de tecnología	No se cuenta con la tecnología necesaria y se debe hacer una transferencia en este caso de tecnología blanda.
Investigación aplicada	Es la aplicación del conocimiento científico de una o varias áreas especializadas de la ciencia para resolver problemas prácticos, enfocadas a la obtención de beneficios a corto plazo.
Experimentación	Es donde se realiza una simulación que puede ser tanto física como en un software con una base matemática y científica que permita obtener resultados confiables, salen del proceso las soluciones que no cumplan con los requisitos tanto económicos, como de los estándares establecidos.
Desarrollo	Implementación de la innovación en el proceso de producción o servicio, además de monitorear el proceso de forma frecuente a través de estándares o indicadores previamente establecidos.
¿Se puede comercializar?	No todas las innovaciones se pueden comercializar y como resultado de esta decisión surgen varias operaciones la de socialización y parentación.

Socialización	Es la publicación de los resultados obtenidos para que se pueda implementar por otras entidades.
Patentar	Tiene un carácter exclusivo (derecho a impedir a terceros que importen, vendan, produzcan) (exclusivo y excluyente frente a terceros). Además, cuenta con vigencia hasta 20 años y es territorial (para cada territorio en cuestión).
Comercializar	Permite obtener ingresos por la innovación realizada y culmina el proceso.

Paso 7. Conceptualización teórica del modelo

El desarrollo futuro de la metodología depende de la aceptación o no de la pertinencia del modelo aspecto invalidante para continuar, esta tarea esta soportada por los saberes del grupo de experto que nos acompaña, el cual utiliza como herramienta un cuestionario validado previamente, verificando la fiabilidad de su constructo y su nivel de comprensión.

El instrumento tiene varias salidas intencionadas a determinar la pertinencia y recomendar los enfoques de gestión, las premisas, principios y características que identifican el modelo. Aporte fundamental al cuestionario proporcionan el aplicado por (Boffill Vega, 2010); (Mercedes Delgado, 2013) así como las contribuciones teórico-prácticas que aportan las diferentes capacitaciones aplicadas a los cuadros del territorio fundamentalmente mediante los Diplomados de Gestión Empresarial y Administración Pública.

A todos los compañeros se les hizo llegar el cuestionario que examinaron de manera individual, y se pronunciaron con respecto a los aspectos que le fueron indicados. Ello complementa el estudio realizado en el marco teórico referencial de la presente investigación, lo que demuestra sobre bases científicas la necesidad (ya identificada) de desarrollar un modelo general que contribuya a articular y dinamizar las actividades de ciencia e innovación en el territorio, la lectura del cuestionario guía la determinación del enfoque, premisas, principios y características del modelo.

En el **Anexo 3.21** se muestra el cuestionario, en el **3.22** su validación y en el **3.23** su lectura.

Una vez realizada la validación y teniendo en cuenta los inevitables cambios en la concepción de la gestión a desarrollar por las administraciones públicas territoriales se muestran los enfoques de gestión que integra el modelo propuesto.

El enfoque estratégico, al partir de los objetivos estratégicos del territorio para encauzar la acción del modelo en los tres niveles de la gestión organizacional (estratégico, táctico y operativo); **el enfoque de proceso**, por perfeccionar los procesos en los que se materializa el campo del conocimiento abordado y al concebir las acciones de ciencia e innovación como un proceso; **el enfoque de mejora continua**, el control asume un carácter permanente y continuo a través del seguimiento y las retroalimentaciones constantes que permiten la toma de acciones correctivas en el momento oportuno y de forma proactiva; y **el enfoque en sistema** ya que el estudio, análisis y mejora concebido en el modelo se realiza como un todo armónico, concibiendo la integración de actores con objetos sociales diferentes, centrando su prioridad en el cumplimiento de los objetivos del territorio.

Mientras, la ontología para el desarrollo del modelo propuesto considera las premisas siguientes:

- Compromiso de la gobernación territorial con la implementación del modelo, con los resultados derivados y la aplicación de las propuestas.
- Debe existir en el territorio disponibilidad de información de entrada; así como la posibilidad de captura y/o recopilación de datos internos fiables
- Disponibilidad financiera territorial que permita la adecuada absorción de tecnología y la prontitud en la remuneración de acciones innovadoras con un fiable nivel de equidad.
- Existencia de una filosofía de mejora continua de los procesos territoriales centrada en alinear los procesos con la planeación estratégica territorial y la búsqueda de la efectividad con análisis holísticos, sistémicos y basados en la innovación.

El modelo se sustenta en los principios siguientes:

- Activa participación de todas las instituciones del territorio.
- Evaluación periódica y sistemática de los resultados de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica y su correspondencia con los objetivos estratégicos del territorio.
- Establecimiento del proceso de mejora continua a partir de la implantación del modelo propuesto.

Las características que presenta el procedimiento son las siguientes:

- Flexibilidad: puede ser modificado en la magnitud que sean actualizado los procesos, los enfoques de gestión o las orientaciones de los organismos rectores.
- Suficiencia: se puede obtener toda la información necesaria para la adecuación de lo estipulado en la estrategia nacional de ciencia e innovación tecnológica a nivel territorial

- Mejoramiento continuo: dado por el sistema de control que permite el reinicio de etapas ya realizadas con el objetivo de perfeccionar el valor de los indicadores y la factibilidad de establecer estrategias de mejora.
- Generalidad: dada por la posibilidad de su extensión como instrumento metodológico para ejecutar estos estudios en otros procesos y territorios similares.
- Articulación: Es capaz de articular de forma armónica disímiles actores y el modelo propiamente se articula con la planeación territorial y las indicaciones de organismos rectores.
- Utilidad práctica: provee al directivo de una herramienta útil para la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.

Paso 8. Conceptualización práctica del modelo.

Tomando como base lo planteado hasta el momento se presenta en la figura 3.10 un primer acercamiento gráfico del modelo para la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, el cual 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 la integración y adaptación de herramientas del campo ingenieril escasamente utilizadas en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica. A continuación, se realiza una breve explicación de cada una de las fases con que cuenta el modelo.

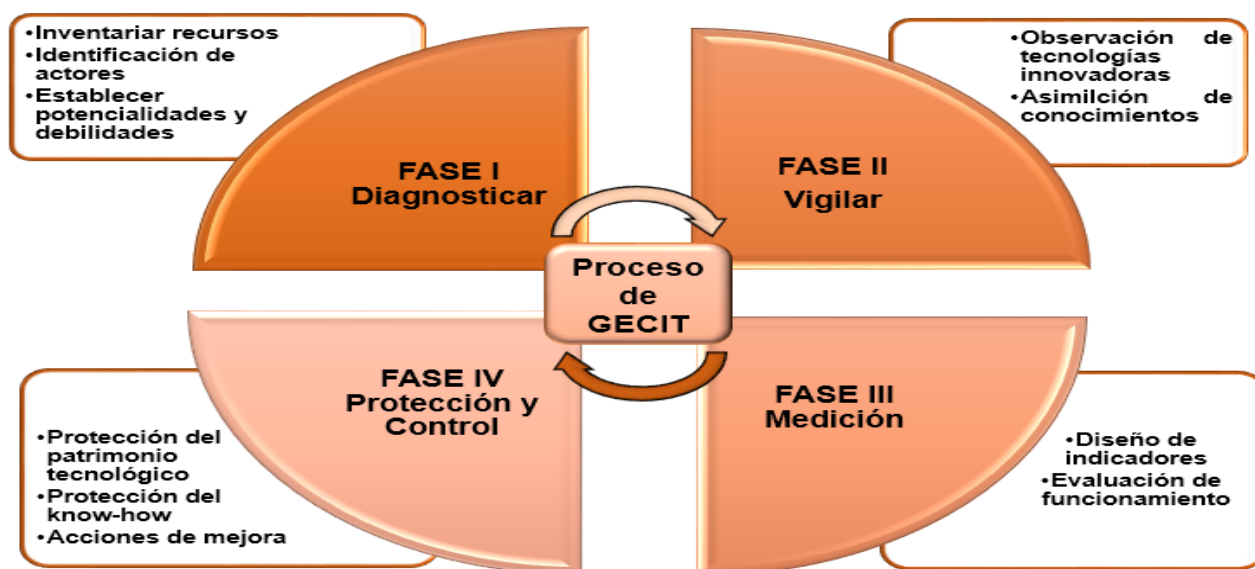


Figura 3.10. Modelo para la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. Fuente: Elaboración Propia.

FASE I: Diagnosticar

Esta fase está dirigida a diagnosticar los recursos y capacidades de innovación tecnológica en el territorio a partir de una caracterización del mismo en función de una serie de variables relacionadas con el tema y de un inventario de las tecnologías existentes que, unido a la identificación de las potencialidades y debilidades del territorio en materia de ciencia e innovación tecnológica, permitan identificar el desfase que pudiera tener el municipio e identificar los potenciales aliados para establecer alianzas estratégicas.

FASE II: Vigilar

Esta fase tiene como objetivo observar las nuevas tecnologías que salen al mercado, la transformación o surgimiento de nuevos productos o servicios ya sea nacional o internacionalmente, con un objetivo final que sea la asimilación de conocimientos y tecnología en el territorio objeto de estudio.

FASE III: Medición

En esta fase se diseñarán un grupo de indicadores que evaluarán si el modelo está funcionando de acuerdo a las exigencias y patrones establecidos.

FASE IV: Protección y Control

En esta última etapa tiene el propósito de cerrar el ciclo para lo cual se hace necesario evaluar los aspectos relativos a la protección del patrimonio tecnológico (mediante patentes registros y modelos de utilidad) y la protección del know-how (a través de licencias, marcas y lemas comerciales o derechos de autor. Para ello, se debe trazar una política activa respecto a los derechos de la propiedad industrial, que restrinjan o impidan la utilización y comercialización descontrolada de la innovación. Se desarrollan un grupo de acciones de mejora a las desviaciones que presente el modelo contribuyendo así a la gestión del cambio y a la mejora continua.



Conclusiones parciales

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 y segunda etapa.
2. Se actualiza la imagen del proceso de ciencia e innovación tecnológica del territorio de Cienfuegos.
3. Se logra una proyección estratégica preliminar del proceso de ciencia e innovación tecnológica del territorio de Cienfuegos.
4. Soportado en la utilización de herramientas propias de la prospectiva se diseña la visión del proceso utilizando el método de escenarios y se diseña su funcionamiento.
5. Se valida la pertinencia del modelo propuesto y se identifican premisas, principios y características.

Conclusiones

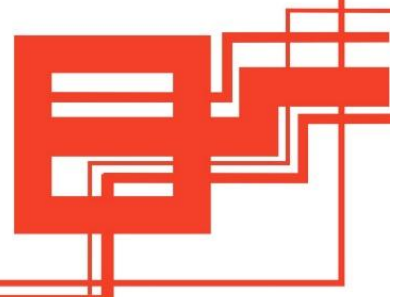




CONCLUSIONES GENERALES

1. El análisis de la bibliografía permite asumir que la ciencia y la innovación tecnológica deben ser gestionados con un enfoque de proceso y no como entes aislados.
2. Se concibe una metodología que contribuye a la concepción de un modelo general que articula y dinamiza la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos demostrando 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 diseña el proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio cienfueguero.

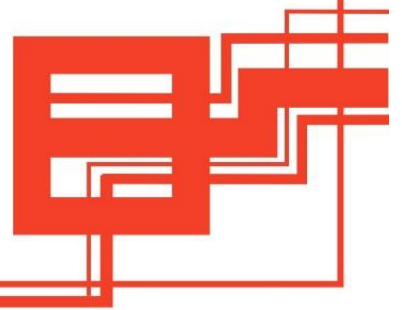
Recomendaciones



RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de la metodología para la gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos y mantener un seguimiento sobre el avance y corrección del diseño de proceso.
2. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación mediante artículos científicos, monografías y presentación en eventos del campo del conocimiento, presentaciones en sesiones científicas y cursos de formación, para lograr su consolidación teórico-práctica.
3. Con el objetivo de continuar la línea de investigación iniciada, se considera adecuado desarrollar nuevas investigaciones que contribuyan a resaltar la influencia positiva del gobierno territorial y de todos los actores que intervienen en el proceso para el fortalecimiento de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.

Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, A., Vázquez, A., & Manassero, M. (2013). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 80-111.
- Aguilera García, O. (2008). La universidad del siglo XXI : tres ejes epistémicos para su desarrollo. *Presentado en Universidad 2008. Congreso Internacional de la Educación Superior*. La Habana, Cuba.
- Albornoz, M. (1999). Obtenido de <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/malbornoz.doc>
- Albornoz, M. (2007). Obtenido de [http://www.ricyt.org/docs/VII Congreso/Día23/Sala P/0930/Maro Albornoz](http://www.ricyt.org/docs/VII_Congreso/Día23/Sala_P/0930/Maro_Albornoz)
- Albornoz, M. (2013). Innovación, equidad y desarrollo Latinoamericano. *Revista de Filosofía Moral y Política*, 48.
- Albornoz, M., & Martínez, E. (1998). Indicadores de ciencia y tecnología: Estado del arte y perspectiva. *Nueva Sociedad, Caracas*.
- Albornoz, M., & Sagasti, F. (2012). *Revista CTS*, 47-65.
- Albornoz, M., Barrere, R., Castro, E., & Fernández, L. (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*. Madrid, España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Primera Edición.
- Alburquerque, F., & Dini, M. (2008). *El enfoque del desarrollo económico territorial*. Sevilla: Instituto de desarrollo regional. Fundación Universitaria. Universidad de Sevilla.
- APQC. (9 de Enero de 2016). *Productivity and Quality with Performance Measures & Metrics-APQC*. Obtenido de <https://www.apqc.org>
- Arocena, R., & Sutz, J. (2014). *La universidad latinoamericana del futuro. Tendencias-Escenarios-Alternativas*. México: Unión de universidades de América Latina.
- Bakaikoa, B., Begiristain, A., Errasti, A., & Goikoetxea, G. (2004). Redes e innovación cooperativa. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. Nº 14.



- Bofill Vega, S. (2010). Modelo general para contribuir al Desarrollo Local, basado en el conocimiento y la innovación. Caso Yaguajay. *Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas*. Matanzas, Cuba.
- Bunge, M. (1980). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Barcelona: Ariel.
- 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*. Nº 36.
- Castellanos Castro, M., & Moutauban, J. (2007). *Aplicaciones sobre prospectiva y valoración económico ambiental*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Chalmers, A. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. Madrid, España: Siglo Veintiuno Editores.
- CITMA. (2010). Ciencia e innovación tecnológica. Documentos rectores.
- Coffey, W., & Polese, M. (1984). The concept of local development: a stages model of endogenous regional growth. *Papers of the Regionals Sciences*. Vol 55.
- Cortés, M., & Iglesias, L. (2004). *Generalidades sobre la metodología de la investigación*. México: Universidad Autónoma del Carmen.
- Czarnitzki, D., Grimpe, C., & Pellens, M. (2014). Access to research inputs: open science versus the entrepreneurial university. *Journal of Technology Transfer* Vol 40Nº 6.
- De Souza Silva, J. (2003). La universidad, el cambio de época y el modo contexto céntrico de generación conocimiento. *CONESUP*.
- Di Ciano, M. (2013). Ciencia, tecnología e innovación. *Revista Ciencias Estratégicas* Vol 17.
- Díaz Iparraguirre, A. (2009). La gestión compartida universidad-empresa en la formación del capital humano. Su relación con la promoción de la competitividad y el desarrollo sostenible. *Tesis Doctoral*. Cracas, Venezuela.
- Drucker, P. (1985). *La innovación y el empresario innovador*. Edhasa.
- Duarte Montenegro, J. (2013). Vinculación universidad- sector productivo. Hacia un modelo innovador para el desarrollo tecnológico. *Tesis Doctoral*. Universidad Bicentaria de Aragua, Venezuela.



- Echeverría, J. (2009). La revolución tecnocientífica. *Revista de relaciones internacionales y ciencias políticas.*, 11-21.
- Fernández Berdaguer, L., & Vaccarezza, L. (2002). La formación tecnológica en la carrera Ingeniería Industrial. *Revista de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología.* Vol 9 N° 18.
- Formichella, 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.* Buenos Aires, Argentina.
- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation.* . Frances Pinter.
- García Pinos, A., García Vázquez, J., & Piñeiro García, P. (2010). Incidencia de los Recursos Humanos en la transferencia de conocimiento y su efecto sobre la innovación. *Revista de Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la empresa.* Vol 16, N° 1, 149-163.
- García, M., Gozález, J., Osorio, C., & Váldez. (2012). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual.* Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos.* Prospektiker.
- González, R. (2012). *Ciencia, Tecnología e Innovación en la Universidad.* Nicaragua.: Centro de Estudios Biotecnológicos- Universidad Politécnica.
- Gutiérrez Castillo, O. (2013). *Retos de la formación de directivos empresariales en Cuba desde la perspectiva de la conceptualización de los modelos gerenciales de la Economía Cubana, ensayos para una reestructuración necesaria.* La Habana, Cuba: Centro de Estudios de la Economía Cubana.
- Hernández Darías, I. (2011). Tecnología de aprendizaje organizacional sustentado en la gestión del conocimiento para la implementación del sistema de gestión integrado de Capital Humano en grupos de empresas. La Habana, Cuba: Tesis Doctoral. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- Jaramillo, Lugones, & Salazar. (2001). Manual de Bogotá. *RECYT.*
- Jiménez Valero, B. (2011). Procedimiento de evaluación y mejora de la Gestión de la Tecnología y la Innovación en hoteles todo incluido. Matanzas: Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
- Juran, J. (2001). *Manual de la calidad de Juran.* Madrid, España: Mc Graw Hill.



- Lage Dávila, A. (2 de Octubre de 2007). Cuba ha creadolas bases para el tránsito a una Economía basada en el conocimiento.Intervención en el programa informativo de la televisión cubana Mesa Redonda. Cuba.
- López Atzurra, E. (2000). *Gestión de la administración pública: notas sobre la experiencia y propuesta de innovacióm*. España: Ekonomia.
- Maderuelo Fernández, J. (2002). Gestión de la calidad total. El modelo EFQM de excelencia. *Revista de Medicina Familiar y Comunitaria*. Vol 12 N°10.
- Mejía Puente, M. (2008). Modelo para la Gestión del Conocimiento para empresas de la Industria del Software Peruana. *Tesis Doctoral*. Lima, Perú.
- Montalvo, L., & Pérez, I. (2007). La gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación: una aproximación conceptual. *Revista Pedagógica Universitaria*. Vol XI N° 2.
- Morales García, S. (2008). El emprendedor académico y la decisión de crear Spin Off: un análisis del caso español. *Tesis Doctoral*. Valencia, España.
- Normalización(2015a), O. I. (2015). ISO 9000:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- Normalización(2015b), O. I. (2015). ISO 9000:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Nueñez Jover, J. (2009). *La democratización de la ciencia y el problema del poder*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales.
- Nuñez Jover. (2009). Educación Superior y desarrollo social sostenible: nuevas oportunidades y desafíos. CAB.
- Nuñez Jover, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Ochoa Ávila, M., Váldez Soa, M., & Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación , tecnología y gestión tecnológica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de Salud*. Vol 16 N° 4.
- Peña Azahares, M. (2012). Integración del diagnóstico de necesidades de aprendizaje de competencias socioemocionales del modelo AMIGA. Tesis de Maestría. Cátedre UNESCO en Gestión de la Información. Universidad de La Habana, Cuba.

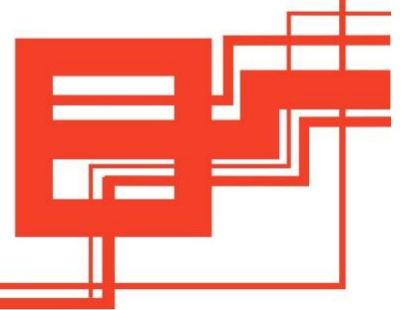


- Pérez de Armas, M. (2014). *Capacidad dinámica de aprendizaje organizacional en empresas de alta tecnología del sector biotecnológico cubano*. Santa Clara, Villa Clara: Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
- Pérez Villanueva, O. (2013). Análisis de la evolución creciente de la economía cubana. *Revista Miradas a la Economía Cubana.*, 15-29.
- Pozo Rodríguez, J., & Rodríguez Coyilla, 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*. La Habana, Cuba.
- Quintanilla, M. (1991). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires en coedición con la Fundación para el desarrollo social de las comunicaciones.
- REDES. (2002). La política científica y tecnológica en América Latina frente al pensamiento único. *Revista de Estudios sobre la ciencia y la tecnología*.
- RICYT. (2010). *Metodología para la medición de la I+D en áreas transversales*. Obtenido de www.ricyt.org.
- Romero, M., Cruz, L., & Sanz, L. (2014). Estabilidad y cambio en las políticas andaluzas de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Internacional de Sociología. Tercera Época.*, 7-51.
- Sánchez Hernández, D. (2001). Gestión del conocimiento y papel de la universidad en el proceso innovador. *Presentado en actas del Congreso IC & CI Nuevos patrones de Valor para una nueva economía*. Madris, España: DINTEL.
- Sancho, R. (2009). Obtenido de <http://www.recyt.org/interior/normalización/V taller/rsancho.pdf>
- Sebastián, J., & Benavides, C. (2014). *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. Madrid, España: Artes Gráficas Palermo, S.L.
- Tecnología, I. A. (2012). Guía para una gestión basada en procesos. Barekintza.
- Uribe, C. (2015). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Evolución y Revoluciones*. Antioquia.
- Urquiola Sánchez, O. (2006). *Modelo para gestionar el cambio en el Sistema Cubano de Distribución de Combustibles*. La Habana, Cuba: Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.



- Verduzco, E., & Rojo, O. (1994). *El cambio tecnológico. Un análisis de interpretación de agentes y escenarios*. Estudios Sociales y tecnológicos.
- Vicente, M. (2013). Ciencia, tecnología e innovación. *Funadación COPAIPA. Ingenio y Desarrollo.*, 30-38.
- Villa González, E. (2006). *Procedimiento para el control de gestión en instituciones de Educación Superior*. Cienfuegos: Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.Universidad Central de Las Villas.
- Zulueta Cuestas, J. (2012). *Contribución al desarrollo de Redes de Valor en la transferencia de tecnologías universidad-empresa*. Matanzas: Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.

Anexos



ANEXOS**Anexo 1.1: Conceptos de gestión por procesos. Fuente: (M. de J. Sáenz, 2011).**

Autor	Año	Concepto
Harrington	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.
Fernández, Mario A.	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.
Amozarrain	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.
Mora Martínez	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.
Morcillo Ródeñas	2000	Se enmarca en la Gestión de la Calidad. Supone reordenar flujos de trabajo.
Junginger	2000	Es la forma de reaccionar con más flexibilidad y rapidez a cambios en las condiciones económicas.
Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana	2001	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.
Díaz Gorino	2002	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.
(Ishikawa, 1988; Singh Soin, 1997; Juran & Blanton, 2001; Pons		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

Murguía, 2003; Villa González & Pons Murguía (2003; 2004).		organización. Los objetivos de los procesos deben corresponderse con las necesidades y expectativas de los clientes.
Rojas, Jaime Luís	2007	La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos.
Mogollón Esneda	2007	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. Los procesos definidos con esta visión, son gestionados de manera estructurada y sobre su buen funcionamiento, se basa el funcionamiento de la propia institución.

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.
<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.

Fábrica de Cerámica Roja	Elabora materiales cerámicos tales como ladrillos o piezas de arte decorativo y utilitario.
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)	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.
Grupo empresarial de la construcción	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.
Empresa de mantenimiento y construcción a centrales eléctricas (EMCE)	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.
Combinado Pesquero	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.
Fábrica de bolsas plásticas	Forma parte de la infraestructura petroquímica en el territorio produciendo bolsas plásticas de diversos formatos contribuyendo grandemente a la sustitución de importaciones.

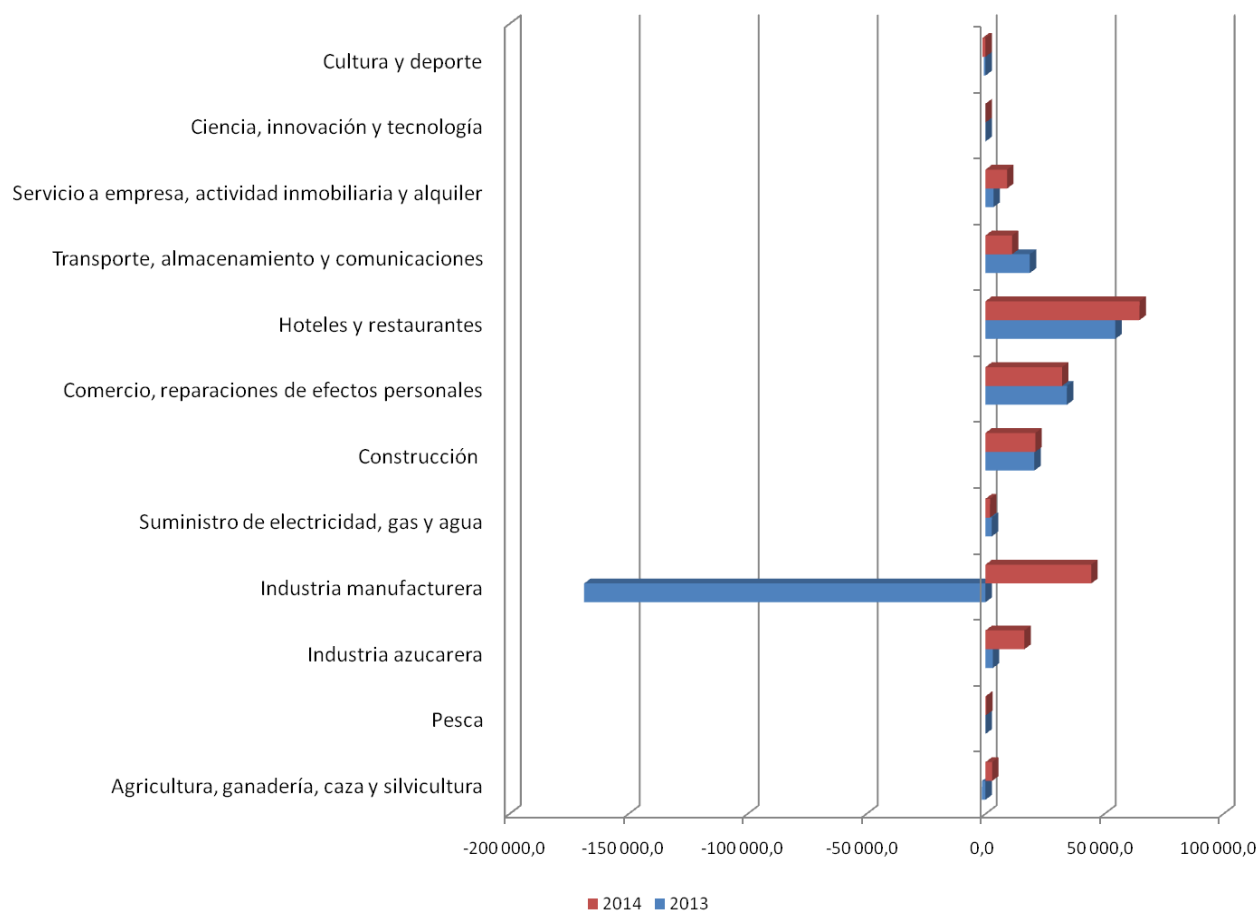
Anexo 2.2: Empresas en perfeccionamiento empresarial del municipio Cienfuegos.
Fuente: Asamblea del Popular Provincial.

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
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
Empresa Oleohidráulica Cienfuegos "José Gregorio Martínez"	MINDUS
Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido de Tabaco Cienfuegos	MINAGRI
Empresa Talleres Agropecuarios y Desmonte 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:

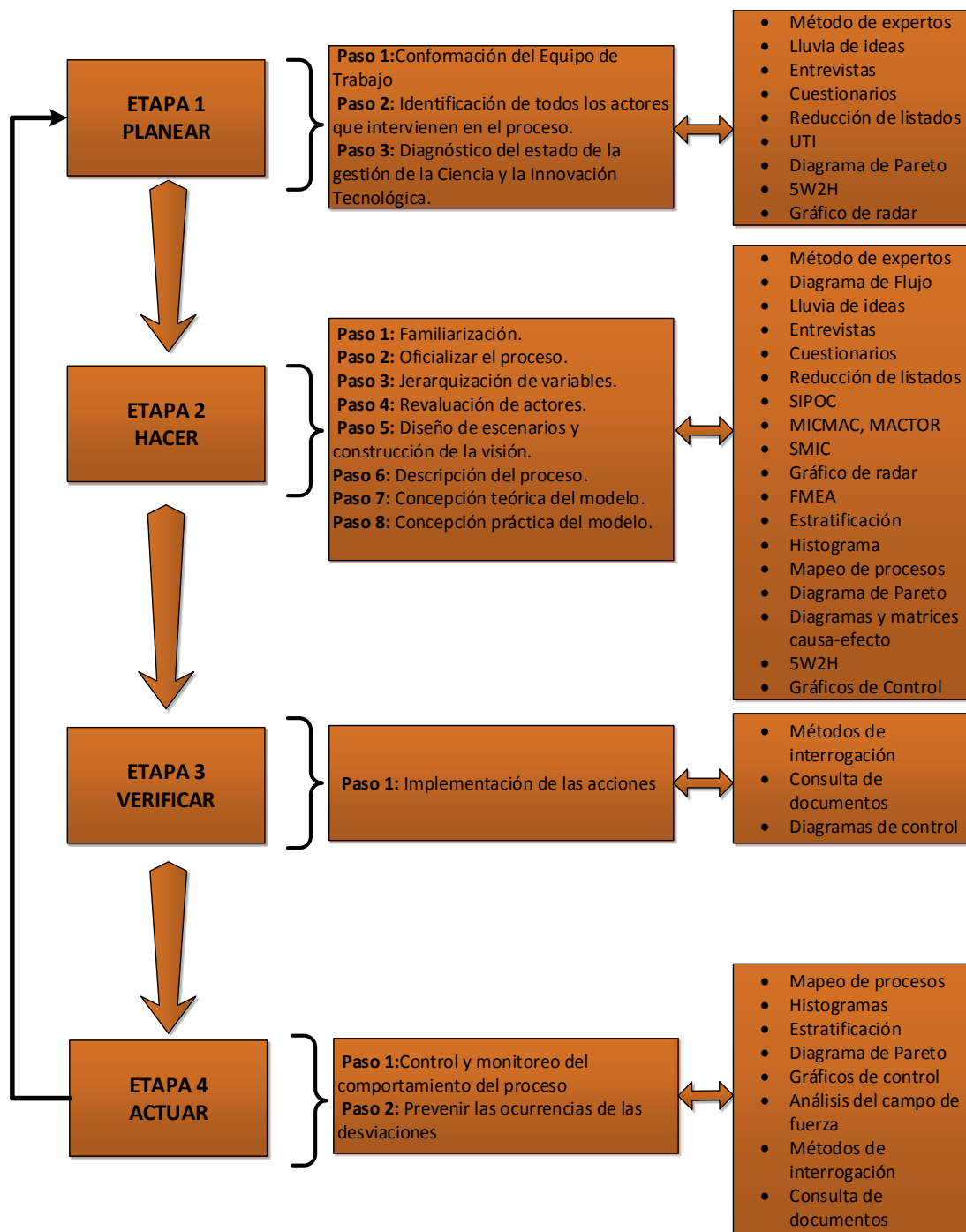
- ▶ AZCUBA: Grupo Azucarero
- ▶ MICONs: Ministerio de la Construcción
- ▶ MINAGRI: Ministerio de la Agricultura
- ▶ MINAL: Ministerio de la Industria Alimentaria
- ▶ MINDUS: Ministerio de Industrias
- ▶ MINEM: Ministerio de Energía y Minas
- ▶ MINFAR: Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
- ▶ 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 con capital humano con competencias investigativas. Fuente: Elaboración propia.

- ▶ CEAC: Centro de Estudios Ambientales
- ▶ 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 territorio de Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia.



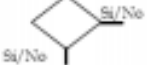
Anexo 2.6: Clasificación de las entrevistas. Fuente: (Colectivo de autores, 2003)

Criterios	Tipos de entrevista
<i>Según la relación que se establece entre el entrevistado y el entrevistador</i>	Telefónica
	Cara a cara
<i>Según la forma que adopta la entrevista</i>	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.
<i>Según los objetivos de la investigación</i>	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 2.7: 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 2.8: 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

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	

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 de Medio Ambiente de Cienfuegos (CEAC) (1)
- ▶ Especialista de la Termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes” (1)

Compañero investigador:

A continuación, se le pide que liste 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.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears to be a standard notebook page or a sheet of stationery.

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 y técnica</i>	
<i>ANIR</i>	
<i>BTJ</i>	
<i>ANEC</i>	
<i>Fórum de Ciencia y Técnica</i>	
<i>Ministerio de Trabajo</i>	
<i>CTC</i>	
<i>Sector empresarial estatal</i>	
<i>Sector no estatal</i>	
<i>CITMA</i>	
<i>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 y técnica</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>ANIR</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>BTJ</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>ANEC</i>	S	S	N	S	S	N	S	2	71
<i>Fórum de Ciencia y Técnica</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>Ministerio de Trabajo</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>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>CITMA</i>	S	S	S	S	S	S	S	0	100
<i>ATAC</i>	N	S	S	N	S	S	S	2	71
<i>Gobierno</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 mayor valor al actor que consideren como más importante y el menor 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	S/N
<i>Centros de Educación Superior</i>	
<i>Entidades de ciencia y técnica</i>	
<i>ANIR</i>	
<i>BTJ</i>	
<i>ANEC</i>	
<i>Fórum de Ciencia y Técnica</i>	
<i>Ministerio de Trabajo</i>	
<i>Sector empresarial estatal</i>	
<i>Sector no estatal</i>	
<i>CITMA</i>	
<i>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

- ▶ 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.

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.

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 tienen 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.
- ▶ 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.

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 la universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos 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).

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 la 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.
- ▶ 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 la 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 diseñado programa para la preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.
- ▶ Los planes de estudios para formar los futuros profesionales no tienen diseñado 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.

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.

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 las masas en función de la misión del proceso y es el máximo exponente del 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 obtuvieron 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 evidencia como las carencias más impactantes de la organización en relación a las exigencias del proceso son las siguientes:

- ▶ Se carece de un documento a nivel de territorio que norme el actuar del movimiento en el que se articule 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
- ▶ 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 es en el campo de la economía y la gestión empresarial

La actividad científica de esta organización se gestiona fundamental a través de sus sociedades científicas, a nivel nacional tiene aprobadas 17 pero en el territorio solo funcionan 10, abarcando los siguientes campos del saber:

- ▶ Logística
- ▶ Marketing
- ▶ Costo
- ▶ Contabilidad
- ▶ Auditoría
- ▶ Estudio de trabajo
- ▶ Estudios poblacionales
- ▶ Gestión Bancaria
- ▶ 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 alimentan mediante la vigilancia de las sesiones de bases radicadas en las diferentes organizaciones.

Las sesiones 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 sesión 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 obtener la información se evidencia como las carencias más impactantes de la organización en relación las exigencias del proceso las siguientes:

- ▶ Ramas técnicas de la producción en el territorio carente 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.
- ▶ Las gerencias 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.
- ▶ 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.

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.

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 3.9: Ejecución 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 confortable 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 que se perseguían, 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.
- ▶ 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: Resumen de los resultados de la entrevista 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 de diversas 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.

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.
- 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.
- 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 les 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.
- 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
Insuficiente comprensión de decisores del proceso acerca del papel de la innovación tecnológica como motor impulsor 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.			
Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica.			
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.			
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.			
El territorio no visualiza la importancia del complejo ciencia-tecnología-educación superior-conocimiento.			
Limitadas competencias incorporadas al claustro de profesores de las universidades en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.			

Pobre explotación de las actividades de interfaz establecidas por el proceso de gestión de la ciencia y 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.			
La capacitación del personal científico no está sincronizada con el desarrollo en espiral que requiere el territorio.			
La instrucción en los centros productores y generadores de conocimientos no está totalmente sincronizada con la demanda del territorio.			
No se encuentra potenciado el proceso de propiedad industrial para registrar y proteger los resultados de investigación.			
Hay fallas a la hora de cerrar el ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo.			
Escasa comunicación, conexión y articulación entre los actores del proceso.			
Excesiva burocracia en los mecanismos establecidos para regir la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.			
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).			
Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet.			
Insuficiente preparación de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación.			

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.			
Dificultades en la implementación del sistema de costos y pagos por proyecto, incluyendo los proyectos con financiamiento externo.			
La ANIR no cuenta con las herramientas necesarias para contribuir a la evaluación de los trabajos de sus afiliados.			
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.			

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			
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
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>

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>

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>

Anexo No. 3.14: Variables seleccionadas por los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Esta fase se inicia con un Taller donde después de amplias sesiones de trabajo con los expertos, se conformaron las variables que inciden en el comportamiento y desarrollo del proceso de innovación.

Listado de Variables

- Comprensión de decisores (V1).
- Descentralización económica (V2).
- Financiamiento asociado (V3).
- Formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica (V4).
- Capacidad de concertación de actores en relación a la innovación tecnológica (V5).
- Capacidad de absorción de tecnología blanda (V6).
- Impacto medio ambiental (V7).
- Competencias en relación a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica del personal académico (V8).
- Explotación de las actividades de interfaz establecidas para el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica (V9).
- Migración (V10).
- Sincronización de la instrucción científica y el desarrollo local (V11).
- Visión Estratégica de los centros productores y generadores de conocimientos sincronizada a la demanda del territorio (V12).
- Propiedad industrial (V13).

- Ciclo de las investigaciones y la innovación en el proceso productivo (V14).
- Comunicación, conexión y articulación del proceso (V15).
- Burocracia (V16).
- Integración de la población con el movimiento científico tecnológico (V17).
- Acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet (V18).
- Competencias de los cuadros científicos e investigadores en metodología de la investigación (V19).
- Reordenamiento de estructuras y plantillas en centros de investigación, ECTI y el sector empresarial (V20).
- Sistema de costos y pagos por proyecto (V21).
- Evaluación de los trabajos por la ANIR de sus afiliados (V22).
- Recompensa a los trabajos realizados sincronizados con la realidad económica actual (V23).

Anexo No. 3.15: Aplicación de la herramienta MICMAC. Elaboración Propia.

Encuesta para realizar el cruzamiento de las variables que caracterizan el proceso de innovación en el Municipio de Cienfuegos.

Continuando la investigación que se lleva a cabo sobre las innovaciones en el municipio de Cienfuegos y en la cual usted forma parte por considerarse experto. El Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, requiere de su colaboración para desarrollar el cruzamiento de las variables que resultaron elegidas por usted, las cuales serán procesadas a través del método MICMAC, para la identificación de las que serán claves.

Tarea que se le plantea a usted:

A continuación, se le muestra una matriz (variables x variables), en la que usted debe identificar la relación o influencia de las variables. La pregunta sería la siguiente: La variable X se relaciona o influye de manera real o potencial con la variable Y, de la siguiente forma:

0-No influye

1-Poco

2-Medio

3-Fuerte

	V1	V2	V3	V4	V5	V10	V15	V20	V21	V22	V23
V1	0										
V2		0									
V3			0								
V4				0							
V5					0						
V10						0					
V15							0				
V20								0			
V21									0		
V22										0	
V23											0

Las variables fueron procesadas mediante el Análisis Estructural (Método MIC-MAC), con la finalidad de establecer las relaciones entre las mismas, e identificar el grado de influencia o dependencia de cada una sobre el resto. Se ejecuta una encuesta con el objetivo de evaluar el nivel de importancia que poseen y luego se promedia el resultado de las respuestas de los expertos sobre las relaciones de influencia, entre las 23 variables.

Matriz de influencia directa.

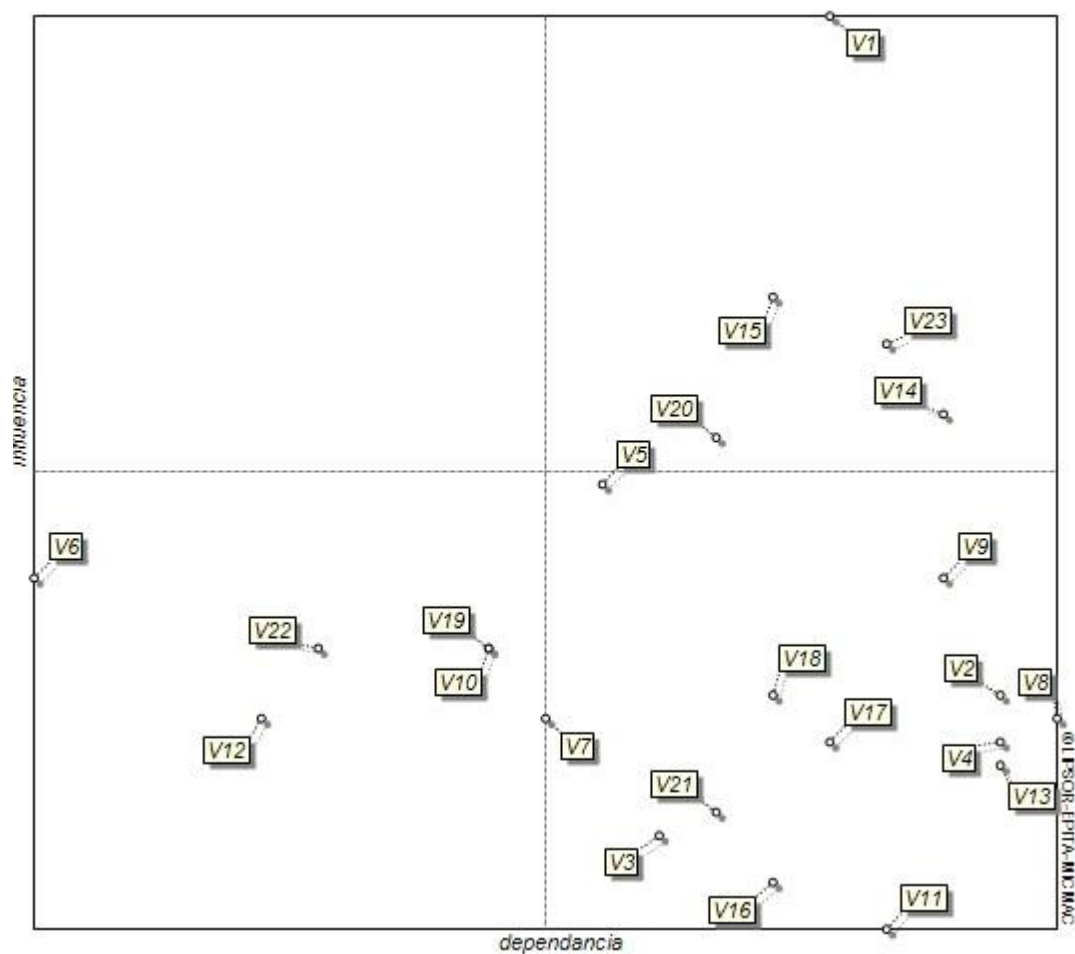
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
1 : V1	0	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2 : V2	1	0	3	1	2	0	1	1	3	0	0	2	3	0	0	1	2	3	3	3	2	0	1
3 : V3	1	1	0	1	2	0	0	1	0	1	3	1	3	1	3	1	0	1	2	2	0	0	2
4 : V4	1	1	0	0	1	1	2	2	3	2	3	1	1	1	0	0	0	2	2	1	3	1	2
5 : V5	3	3	2	1	0	2	2	3	1	2	3	1	0	0	2	3	3	2	0	3	2	2	1
6 : V6	0	1	2	3	0	0	1	2	3	1	1	1	3	2	3	2	0	0	3	1	2	3	3
7 : V7	2	1	0	1	1	1	0	3	2	2	2	2	3	1	0	0	2	2	3	3	0	1	0
8 : V8	1	2	2	2	3	2	1	0	0	1	2	2	1	3	0	1	1	1	3	0	2	1	0
9 : V9	3	3	2	2	1	0	1	3	0	1	3	1	3	3	2	2	1	3	0	0	1	0	2
10 : V10	3	2	1	0	2	0	0	1	3	0	1	1	2	3	1	2	2	3	0	1	3	0	3
11 : V11	0	1	0	3	2	0	2	0	3	0	0	2	2	1	0	0	3	1	0	1	0	1	0
12 : V12	1	0	2	0	3	1	3	2	0	0	2	0	1	3	3	1	3	0	0	3	1	1	1
13 : V13	0	1	1	3	1	1	2	2	3	1	0	0	0	3	0	2	0	3	0	1	0	3	2
14 : V14	3	2	2	3	1	3	1	3	2	2	1	1	3	0	3	2	1	1	2	3	3	1	1
15 : V15	3	3	2	1	2	3	1	3	2	1	2	3	3	2	0	3	2	2	2	1	3	2	3
16 : V16	1	0	0	3	0	1	1	2	2	3	0	0	1	3	0	0	0	2	0	3	0	1	1
17 : V17	2	3	0	3	0	2	1	0	1	2	1	2	0	3	3	3	0	0	1	1	1	1	0
18 : V18	2	2	2	3	0	1	1	1	0	0	3	0	3	0	2	2	3	0	2	1	3	0	1
19 : V19	3	2	2	1	1	0	3	1	2	3	2	0	1	3	1	0	2	0	0	2	0	2	3
20 : V20	2	3	3	0	2	0	2	3	3	1	1	3	1	2	3	1	3	1	1	0	3	2	3
21 : V21	1	2	0	0	3	1	0	1	0	1	2	0	2	2	3	1	2	0	0	1	0	2	3
22 : V22	1	2	3	3	3	0	1	1	1	1	2	0	0	1	1	3	1	3	1	2	1	0	3
23 : V23	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3	2	1	3	1	3	1	3	2	3	2	1	1	0

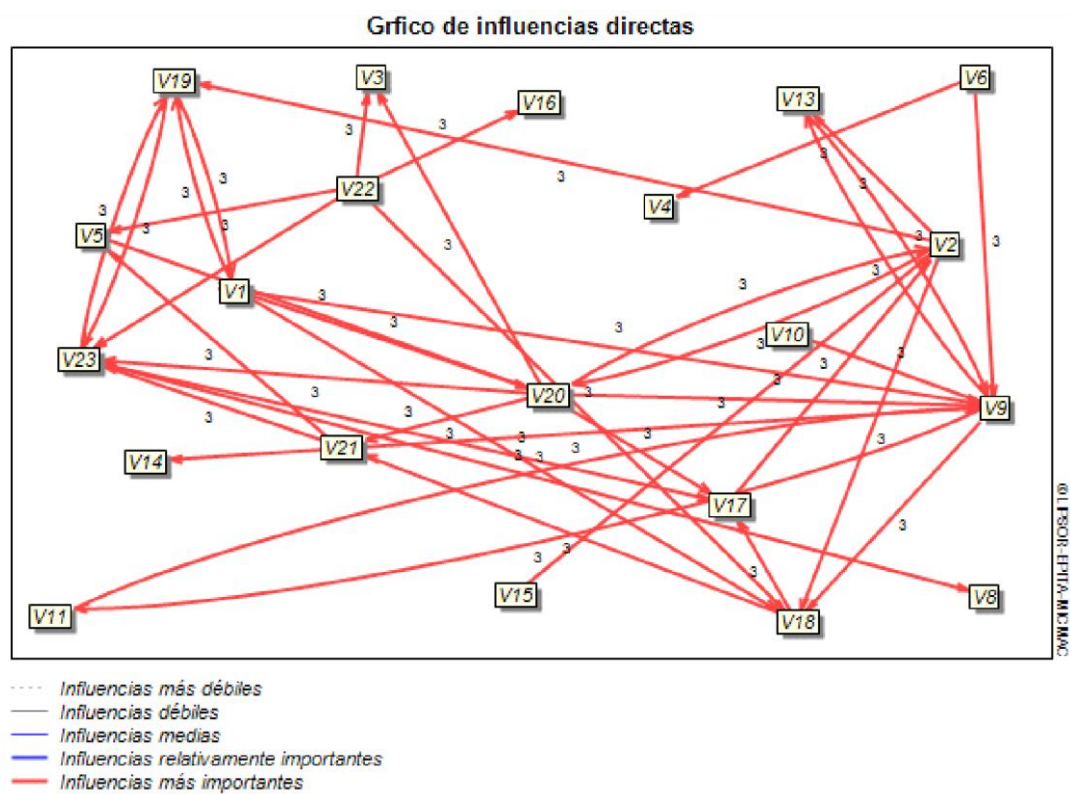
Características de Matriz de influencia directa.

Indicador	Valor
Tamaño de la matriz	23
Número de interacciones	2
Número de ceros	125
Números de unos	142
Número de dos	122
Número de tres	140

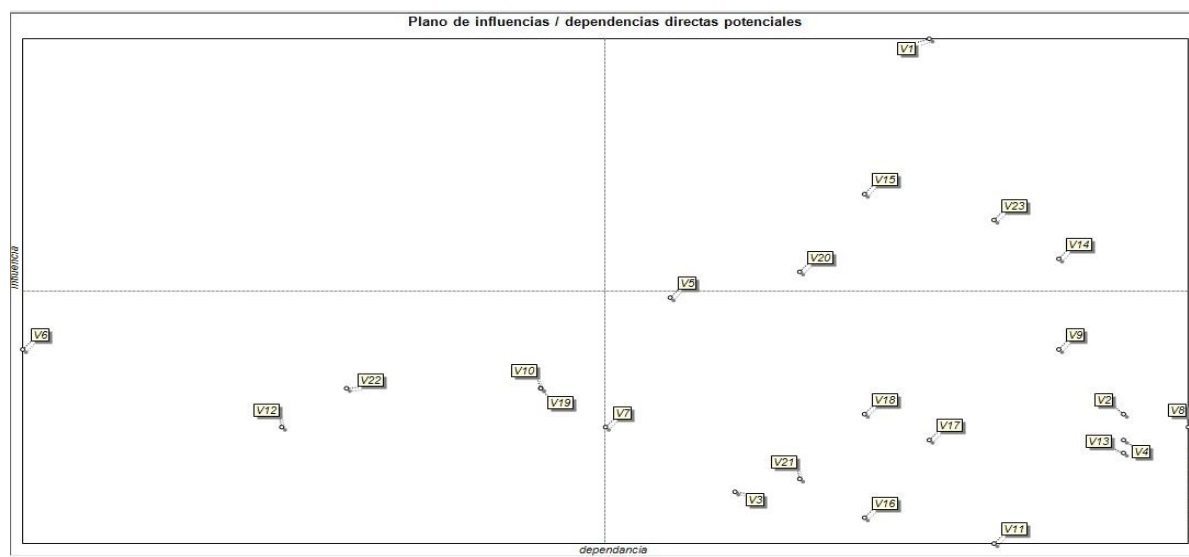
Números de cuatros	0
Total	404
Tanto por ciento de relleno	76,37%

Plano de influencias / dependencias directas





Plano de influencia / dependencias directas potenciales



Plano de influencia / dependencias indirectas.

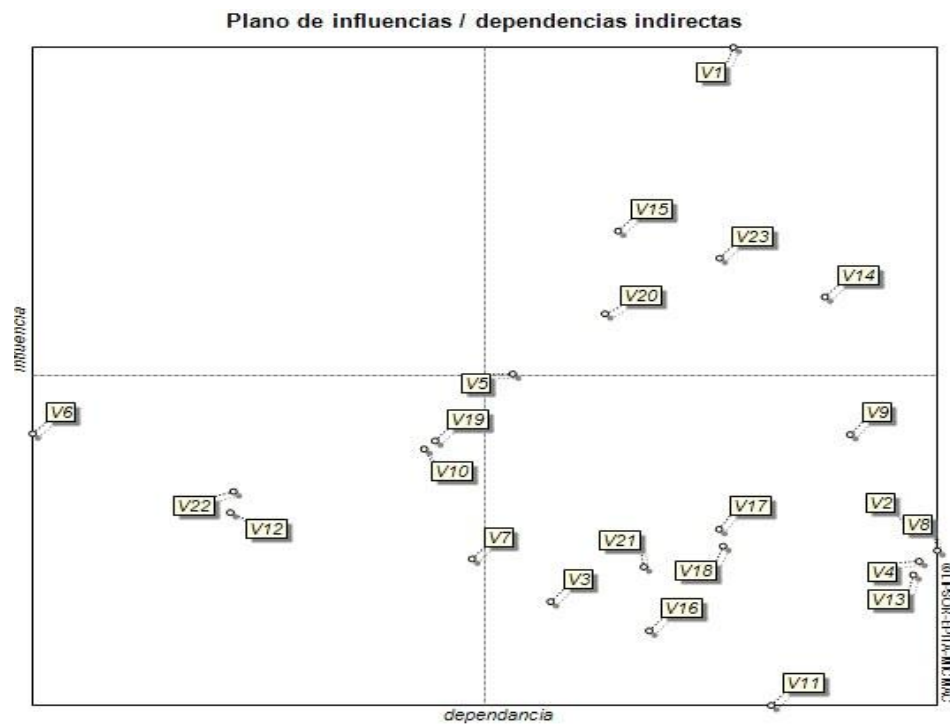
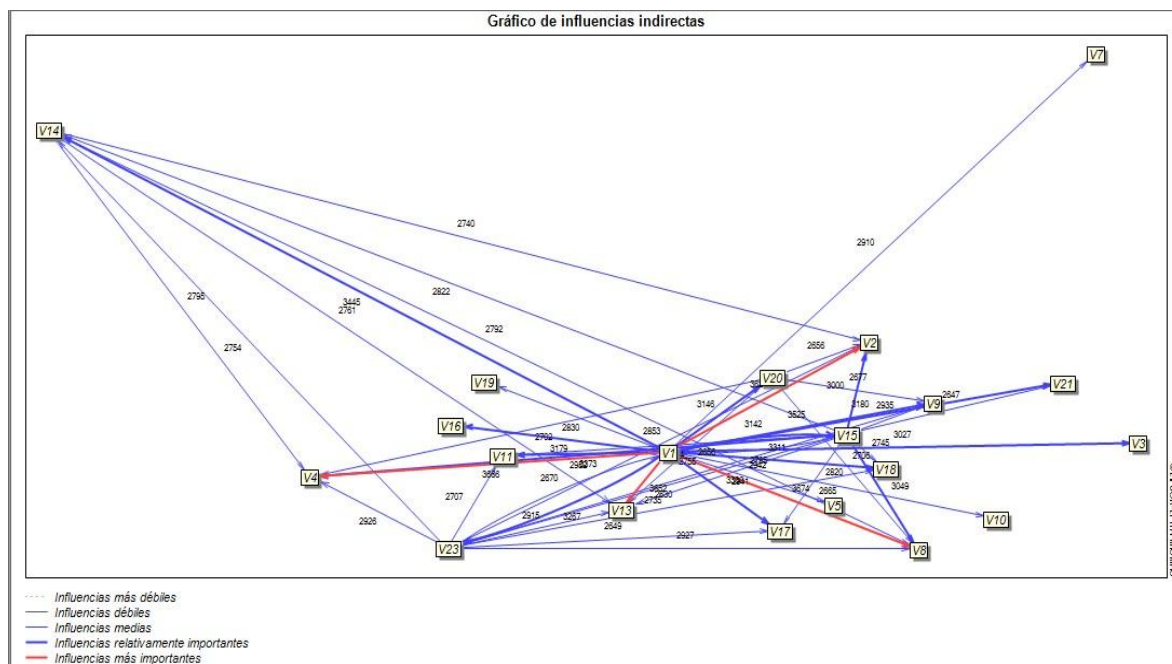


Gráfico de influencias indirectas.



Plano de influencias / dependencias indirectas potenciales

Plano de influenciass / dependencias indirectas potenciales

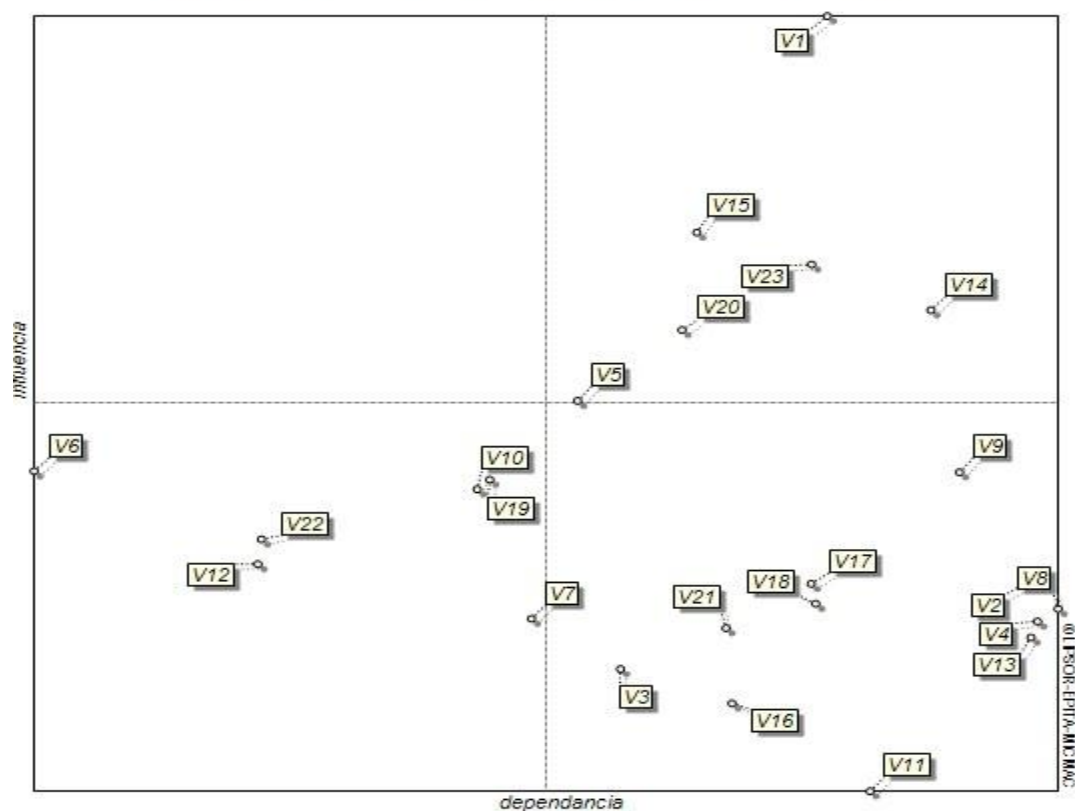


Gráfico de influencias indirectas potenciales

Gráfico de influencias indirectas potenciales

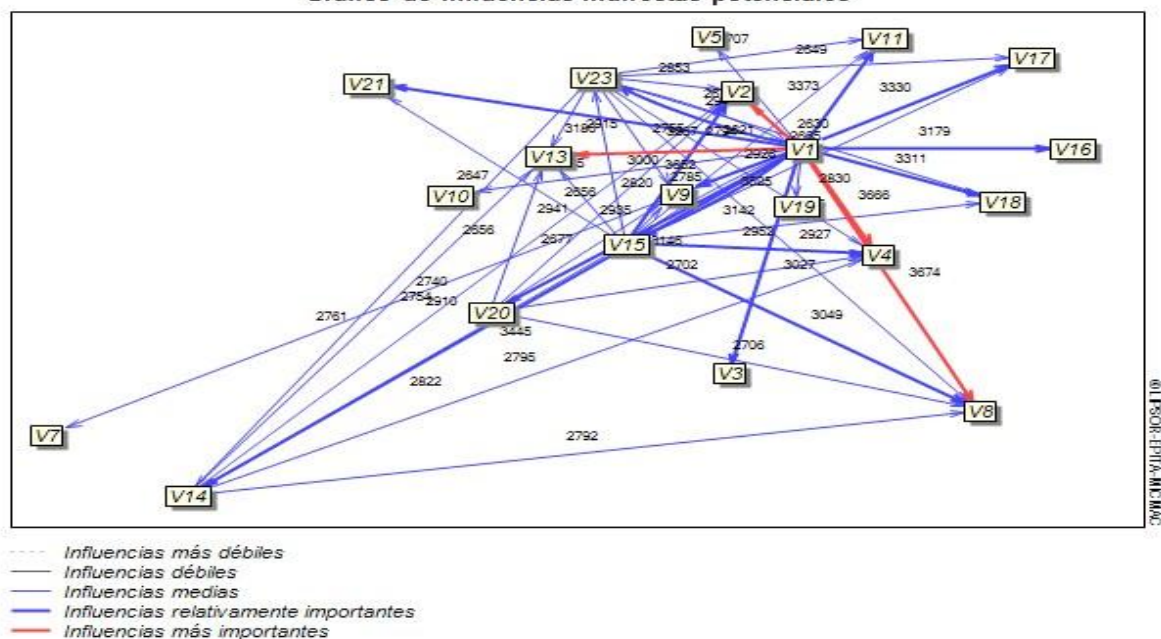
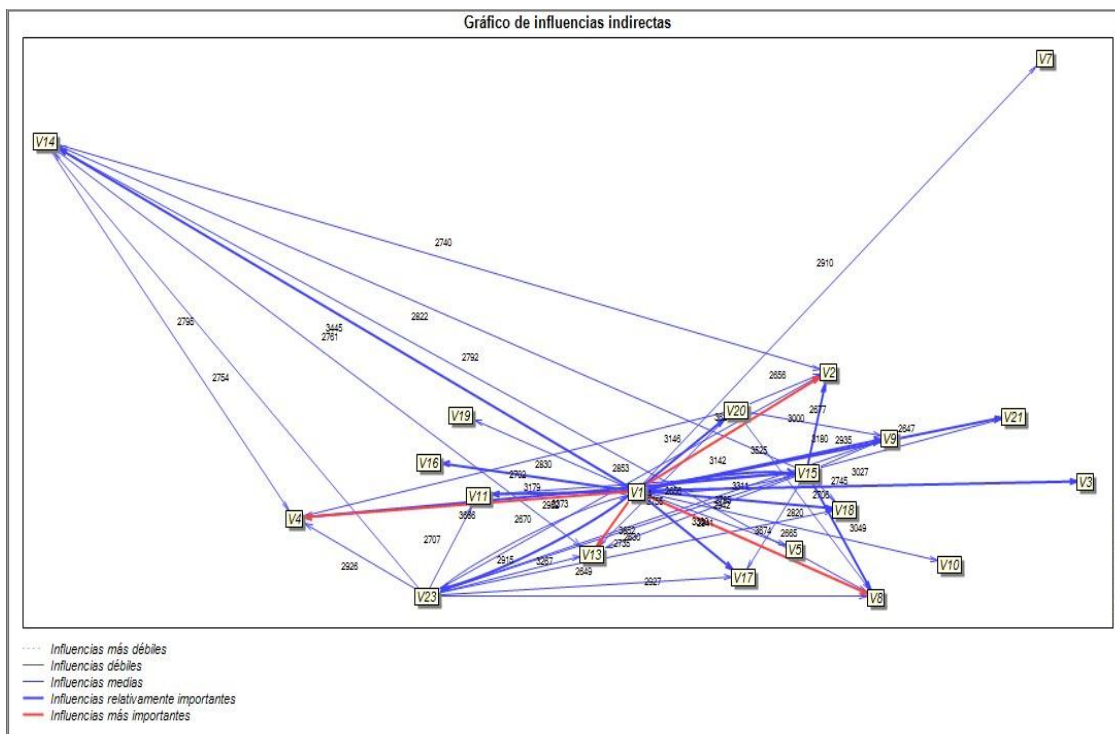


Gráfico de influencias indirectas



Anexo 3.16: Matriz de impactos cruzados. Fuente: Elaboración propia.

Actores	Variables																						
	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8	V 9	V 10	V 11	V 12	V 13	V 14	V 15	V 16	V 17	V 18	V 19	V 20	V 21	V 22	V 23
MES	x			x	x	x	x	x		x	x				x			x	x		x		
ECTI	X		X	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x
ANIR	X		X		x				x	x			x		x	x	x	x				x	x
BTJ	X		X						x	x							x						x
ANEC	X		X		x					x	x				x		x	x			x	x	x
FTC	X		X						x	x							x						x
MTSS	X									x										x	x	x	x
SEE	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x		x	x	x	x		x
SNE	X		x			x									x			x					
CITMA	X		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x		x	x	x
ATAC	X					x	x	x	x	x	x							x					x
GT	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

La matriz anterior relaciona a los actores identificados en la **ETAPA I** de la investigación con las variables que influyen en la misión.

Anexo No. 3.17: Aplicación de la herramienta MACTOR. Fuente: Elaboración propia

Encuesta: Dirigida a los expertos para determinar los actores de mayor influencia en el proceso de innovación con la ayuda del método MACTOR.

Siendo usted parte de la investigación que se desarrolla en el municipio de Cienfuegos, por considerarse experto en el tema en cuestión, se solicita su colaboración para desarrollar el método MACTOR a través del llenado de la siguiente encuesta. Muchas gracias.

Se le plantea:

Considerando el grupo de actores que tiene influencia directa sobre las variables claves del sistema en estudio, responda las siguientes orientaciones:

1- Analice la influencia de cada uno de los actores sobre el resto del grupo, atendiendo al criterio que se define a continuación:

0: influencia nula.

1: influencia débil.

2: influencia media.

3: influencia fuerte

1. Centros de Educación Superior (MES)
2. Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)
3. Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR)
4. Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ)
5. Asociación Nacional de Economista y Contadores (ANEC)
6. Fórum de Ciencia y Técnica (FCT)
7. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)
8. Sector empresarial estatal (SEE)
9. Sector no estatal (SNE)
10. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
11. Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)

Actores	MES	ECTI	ANIR	BTJ	ANEC	FCT	MTSS	SEE	SNE	CITMA	ATAC	GT
MES	0											
ECTI		0										
ANIR			0									
BTJ				0								
ANEC					0							
FCT						0						
MTSS							0					
SEE								0				
SNE									0			
CITMA										0		
ATAC											0	
GT												0

2- Determine el carácter fuerte, medio o débil de la oposición o concordancia de los actores seleccionados frente a cada uno de los objetivos seleccionados de acuerdo con la escala de valoración que se propone:

-3: Actor fuertemente en contra del objetivo.

-2: Actor medianamente en contra del objetivo.

-1: Actor débilmente en contra del objetivo

0: Actor indiferente ante el objetivo.

+1: Actor débilmente a favor del objetivo.

+2: Actor medianamente a favor del objetivo

+3: Actor fuertemente a favor del objetivo

Objetivos											
Actores	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4	Obj 5	Obj 8	Obj1 0	Obj1 2	Obj1 5	Obj1 8	Obj2 0
MES											
ECTI											
ANIR											
BTJ											
ANEC											
FCT											
MTSS											

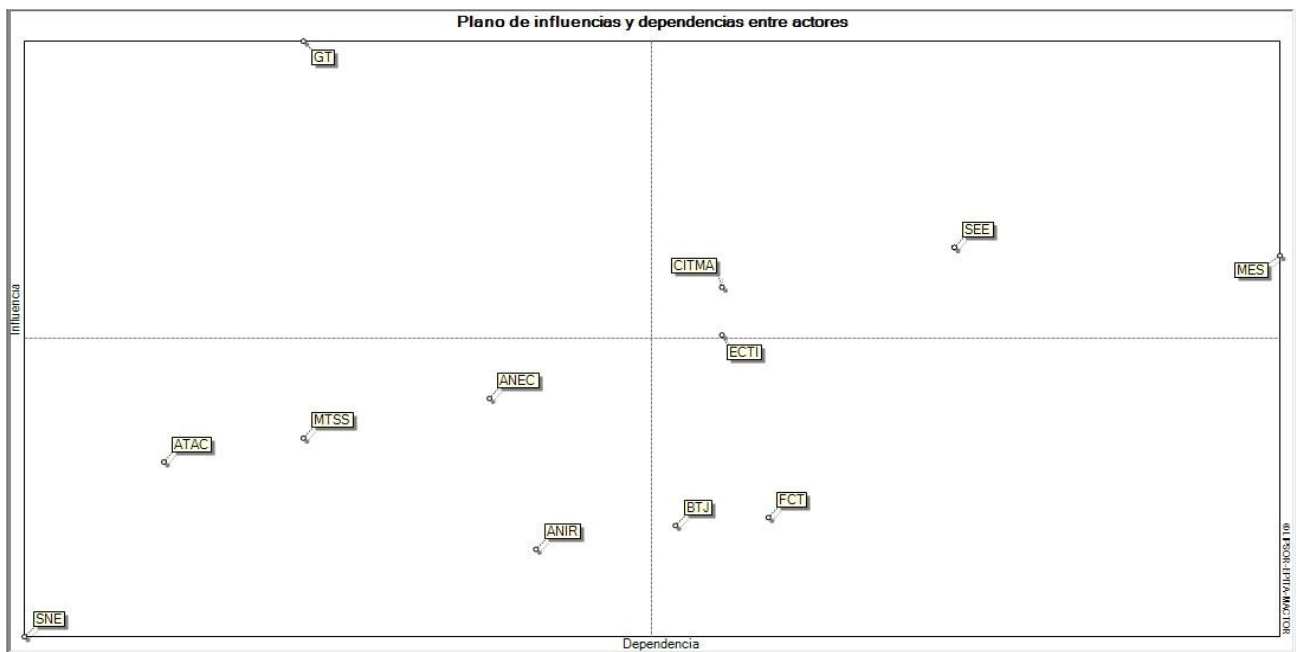
SEE											
SNE											
CITMA											
ATAC											
GT											

Matriz Actor - Actor

	MES	ECTI	ANIR	BTJ	ANEC	FCT	MTSS	SEE	SNE	CITMA	ATAC	GT
MES	0	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3
ECTI	3	0	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1
ANIR	1	2	0	2	2	1	2	3	1	2	2	3
BTJ	3	2	3	0	1	3	3	2	1	1	3	2
ANEC	3	3	1	2	0	1	2	3	3	2	1	3
FCT	2	2	2	1	3	0	2	2	2	3	1	2
MTSS	2	3	1	2	2	3	0	2	2	2	3	2
SEE	3	3	3	3	2	2	2	0	2	3	3	2
SNE	2	1	1	2	1	3	1	2	0	2	2	3
CITMA	3	3	3	2	3	3	1	2	2	0	2	3
ATAC	4	2	2	3	2	2	2	2	1	3	0	1
GT	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	0

Matriz Actor - Objetivo

	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13	Obj14	Obj15	Obj16	Obj17	Obj18	Obj19	Obj20
MES	2	2	2	3	1	3	2	1	0	3	3	1	1	2	2	1	3	3	1	3
ECTI	1	3	2	1	3	1	1	1	2	3	2	2	0	3	3	3	1	2	0	2
ANIR	2	3	2	3	2	1	1	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	0	2
BTJ	2	2	1	2	1	1	3	2	2	1	1	3	0	1	2	1	3	1	1	1
ANEC	2	2	1	3	2	3	1	1	2	2	3	0	2	0	1	0	2	3	1	1
FCT	2	2	2	1	3	2	2	3	1	1	3	1	3	2	2	2	1	2	2	3
MTSS	3	2	2	1	3	2	1	2	2	2	2	0	1	1	3	3	2	1	3	2
SEE	1	1	1	1	3	2	3	2	1	1	3	0	3	3	2	0	2	2	2	3
SNE	3	3	2	1	1	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	3	3	1	1
CITMA	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	2	1	0	1	2	1	2	3	1	1
ATAC	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	3	1	3	0	1	1	1	2	2
GT	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3



Vector de relaciones de fuerza.

	Ri
MES	1,07
ECTI	1,03
ANIR	0,88
BTJ	0,89
ANEC	1,01
FCT	0,89
MTSS	0,98
SEE	1,09
SNE	0,84
CITMA	1,07
ATAC	0,97
GT	1,30

Ri: es la relación de fuerza del actor teniendo en cuenta las influencia y dependencia directa e indirecta y su retroacción.

Resultados de la Matriz de Influencias Directas e Indirectas (MIDI).

	MES	ECTI	ANIR	BTJ	ANEC	FCT	MTSS	SEE	SNE	CITMA	ATAC	GT	li
MES	24	24	22	23	22	24	23	25	22	22	23	24	254
ECTI	23	23	22	22	22	23	21	23	20	23	21	24	244
ANIR	21	21	19	21	19	19	19	21	18	20	20	18	217
BTJ	20	20	20	20	21	20	21	20	18	21	20	19	220
ANEC	23	21	21	22	19	22	20	22	22	21	21	21	236
FCT	21	21	18	20	21	19	18	21	20	21	19	21	221
MTSS	23	21	20	21	20	22	20	22	20	23	20	19	231
SEE	26	23	24	24	22	23	23	24	21	24	22	23	255
SNE	19	19	19	18	19	20	18	19	17	19	18	18	206
CITMA	24	23	23	22	23	22	23	25	22	23	20	23	250
ATAC	23	21	21	21	21	20	21	20	19	20	19	21	228
GT	29	26	26	25	25	26	24	27	23	26	24	25	281
Di	252	240	236	239	235	241	231	245	225	240	228	231	2843

Los valores representan las influencias directas e indirectas de los actores entre ellos:

Mientras más alta es la cifra mayor influencia del actor sobre otro.

Matriz de Posicionamientos Simples (MAO).

	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13	Obj14	Obj15	Obj16	Obj17	Obj18	Obj19	Obj20	Suma absoluta
MES	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
ECTI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	18
ANIR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19
BTJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
ANEC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	17
FCT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
MTSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19
SEE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	18
SNE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
CITMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
ATAC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
GT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Número de acuerdos	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	9	9	11	11	10	12	12	10	12	—
Número de desacuerdos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Número de posiciones	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	9	9	11	11	10	12	12	10	12	—

-1: actor desfavorable a la consecución del objetivo

0: posición neutra

1: actor favorable a la consecución del objetivo

Matriz de Actores por Objetivos (2MAO).

	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13	Obj14	Obj15	Obj16	Obj17	Obj18	Obj19	Obj20	Suma absoluta
MES	2	2	2	3	1	3	2	1	0	3	3	1	1	2	2	1	3	3	1	3	39
ECTI	1	3	2	1	3	1	1	1	2	3	2	2	0	3	3	3	1	2	0	2	36
ANIR	2	3	2	3	2	1	1	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	0	2	39
BTJ	2	2	1	2	1	1	3	2	2	1	1	3	0	1	2	1	3	1	1	1	31
ANEC	2	2	1	3	2	3	1	1	2	2	3	0	2	0	1	0	2	3	1	1	32
FCT	2	2	2	1	3	2	2	3	1	1	3	1	3	2	2	2	1	2	2	3	40
MTSS	3	2	2	1	3	2	1	2	2	2	2	0	1	1	3	3	2	1	3	2	38
SEE	1	1	1	1	3	2	3	2	1	1	3	0	3	3	2	0	2	2	2	3	36
SNE	3	3	2	1	1	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	3	3	1	1	37
CITMA	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	2	1	0	1	2	1	2	3	1	1	35
ATAC	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	3	1	3	0	1	1	1	2	2	36
GT	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	52
Número de acuerdos	24	27	23	22	27	25	23	21	20	23	30	16	17	21	22	18	26	25	17	24	--
Número de desacuerdos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Número de posiciones	24	27	23	22	27	25	23	21	20	23	30	16	17	21	22	18	26	25	17	24	--

El signo indica si el actor es favorable u opuesto al objetivo.

0: El objetivo es poco consecuente.

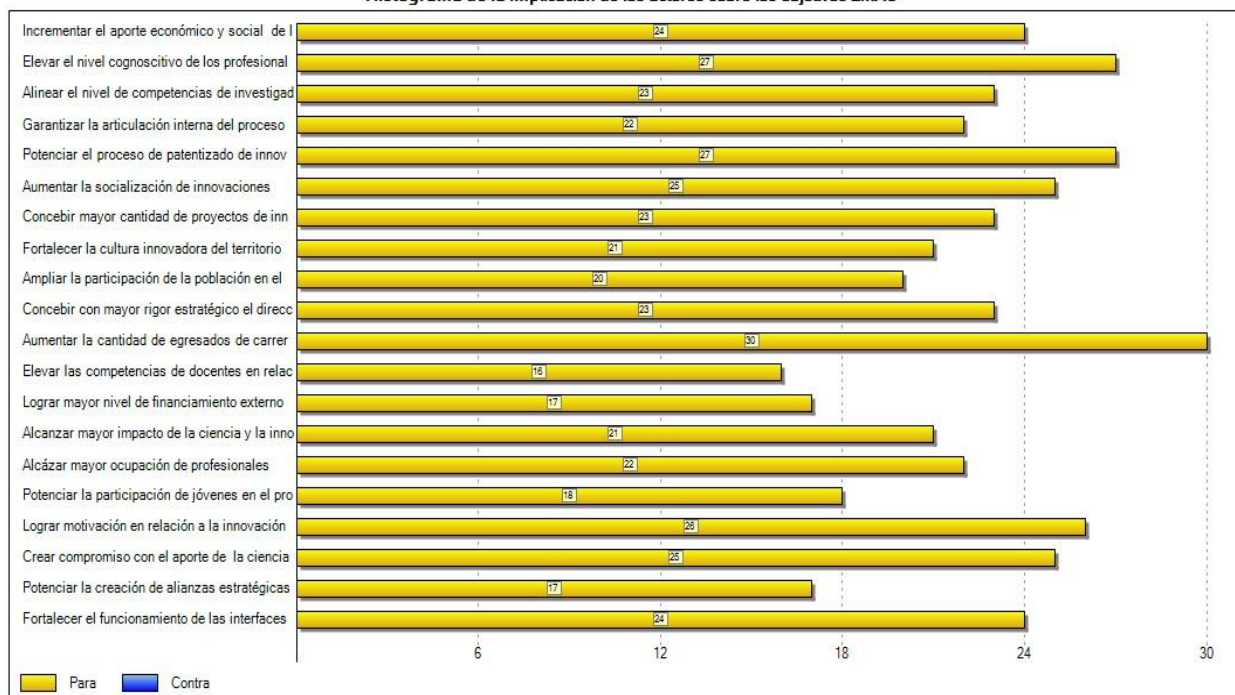
1: El objetivo pone en peligro los procesos operativos (gestión, etc....) del actor/ es indispensable para sus procesos operativos.

2: El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor/ es indispensable para sus proyectos

3: El objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del/ es indispensable para su misión.

4: El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor/ es indispensable para su existencia.

Histograma de la implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO

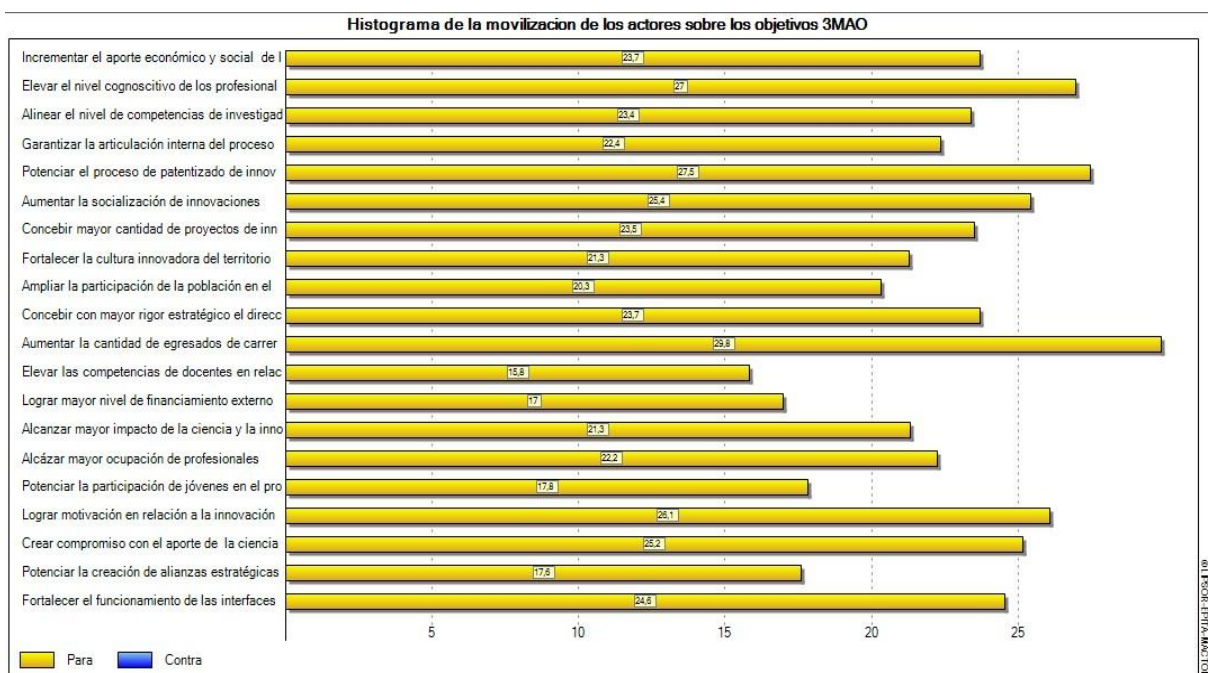


Matriz de Posición Ponderada (3MAO).

	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	Obj13	Obj14	Obj15	Obj16	Obj17	Obj18	Obj19	Obj20	Mobilización
MES	2,1	2,1	2,1	3,2	1,1	3,2	2,1	1,1	0,0	3,2	3,2	1,1	1,1	2,1	2,1	1,1	3,2	3,2	1,1	3,2	41,6
ECTI	1,0	3,1	2,1	1,0	3,1	1,0	1,0	1,0	2,1	3,1	2,1	2,1	0,0	3,1	3,1	3,1	1,0	2,1	0,0	2,1	37,1
ANIR	1,8	2,6	1,8	2,6	1,8	0,9	0,9	1,8	0,9	1,8	2,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,6	1,8	0,0	1,8	34,2
BTJ	1,8	1,8	0,9	1,8	0,9	0,9	2,7	1,8	1,8	0,9	0,9	2,7	0,0	0,9	1,8	0,9	2,7	0,9	0,9	0,9	27,5
ANEC	2,0	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	2,0	3,0	1,0	1,0	32,2
FCT	1,8	1,8	1,8	0,9	2,7	1,8	1,8	2,7	0,9	0,9	2,7	0,9	2,7	1,8	1,8	1,8	0,9	1,8	1,8	2,7	35,7
MTSS	2,9	2,0	2,0	1,0	2,9	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0	2,9	2,9	2,0	1,0	2,9	2,0	37,1
SEE	1,1	1,1	1,1	1,1	3,3	2,2	3,3	2,2	1,1	1,1	3,3	0,0	3,3	3,3	2,2	0,0	2,2	2,2	2,2	3,3	39,2
SNE	2,5	2,5	1,7	0,8	0,8	2,5	1,7	0,8	1,7	0,8	2,5	0,8	1,7	0,8	0,8	1,7	2,5	2,5	0,8	0,8	30,9
CITMA	2,1	2,1	3,2	1,1	2,1	2,1	3,2	2,1	2,1	2,1	2,1	1,1	0,0	1,1	2,1	1,1	2,1	3,2	1,1	1,1	37,5
ATAC	1,9	1,9	1,9	1,9	2,9	1,9	1,0	1,0	1,9	1,9	2,9	2,9	1,0	2,9	0,0	1,0	1,0	1,0	1,9	1,9	34,8
GT	2,6	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	3,9	2,6	3,9	3,9	67,6
Número de acuerdos	23,7	27,0	23,4	22,4	27,5	25,4	23,5	21,3	20,3	23,7	29,8	15,8	17,0	21,3	22,2	17,8	26,1	25,2	17,6	24,6	-
Número de desacuerdos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Grado de movilización	23,7	27,0	23,4	22,4	27,5	25,4	23,5	21,3	20,3	23,7	29,8	15,8	17,0	21,3	22,2	17,8	26,1	25,2	17,6	24,6	-

Los valores positivos representan la movilización de los actores en la consecución de sus objetivos.

Los valores negativos representan la tasa de oposición.



En el análisis de las tres matrices de actores por objetivos (1MAO, 2MAO y 3MAO) y los gráficos que corresponden a las mismas, se muestra que los actores convergen o concuerdan en los objetivos propuestos y pueden establecer alianzas en función de su implementación. Estos resultados permiten mostrar el peso que tienen los actores sobre cada uno de los objetivos en el sistema, determinándose, que el actor de mayor influencia sobre los objetivos y tienen más peso en el sistema es el Gobierno Territorial.

Cálculo del nivel de concordancia entre los expertos

Seguidamente se entrega a cada experto un documento donde se muestra una matriz con el listado 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.

Cuestionario para determinar el nivel de concordancia entre los expertos.

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 a la adecuación de la metodología.

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
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	

Variables influyentes								Vn	Coeficiente de Concordancia
	1	2	3	4	5	6	7		
G.T.	S	S	S	S	S	S	S	0	100
CITMA	S	N	S	S	S	S	S	1	0,80
SEE	S	S	N	N	S	S	S	2	0,73
ECTI	N	S	S	S	S	S	S	1	0,80
MES	S	S	S	S	S	S	N	1	0,86
ANIR	S	S	S	S	S	N	S	1	0,86
FCT	S	S	S	S	N	S	S	1	0,8
ANEC	S	S	N	N	S	S	S	2	0,73
SNE	N	S	S	S	S	S	S	1	0,86
ATAC	S	S	S	S	S	S	N	1	0,86
BTJ	N	S	S	S	S	S	S	1	0,86
MTSS	N	S	S	S	N	S	S	2	0,73

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

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

$$C_c = \left(1 - \frac{Vn}{Vt}\right) \cdot 100$$

Donde:

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

Vn: Cantidad de expertos en contra del criterio predominante.

Vt = 7 (Cantidad total de expertos)

Al realizar los cálculos correspondientes se aprecia que el 100% de los actores obtienen un nivel de concordancia por encima del 60%, conservando la totalidad de los actores del proceso.

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.

Cuestionario para determinar la importancia de los actores identificados dentro del proceso en estudio.

Compañero investigador:

El presente cuestionario ha sido realizado para continuar con la aplicación del método Delphi (método de expertos) para confirmar 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 a la adecuación 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
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)	
Sector empresarial estatal	
Sector no estatal	
Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)	
Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC)	
Gobierno Territorial	

Los resultados obtenidos se muestran a continuación 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.

Ponderaciones otorgadas por los expertos según la importancia de cada actor

	EXPERTOS							
Actores del proceso	1	2	3	4	5	6	7	Rj
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 R_j , 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.

Anexo No.3.18 Método Smic-Prob-Expert. Fuente: Elaboración propia.

Para la conformación de esta etapa se continúa el trabajo con los expertos para la construcción de los escenarios. Se enuncian las hipótesis que describirán la posible ocurrencia de los eventos en los posibles escenarios:

Hipótesis:

1. Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones.
2. Fuentes de financiamiento.
3. Motivación.
4. Gestores de ciencia calificados.
5. Cumplimiento de los Lineamientos Económico.
6. Accesibilidad a la información.

Mediante una encuesta se les presenta a los expertos el conjunto de hipótesis para determinar la probabilidad de ocurrencia. En el procesamiento se consideran criterios de medida predeterminados, obteniéndose las probabilidades simples y condicionadas de las hipótesis. Las matrices de probabilidades condicionadas y obtenidas a partir de la encuesta aplicada al grupo de expertos se procesan con la ayuda del software Smic-Prob-Expert.

Encuesta presentada a los expertos para procesar el grupo de hipótesis propuestas con la ayuda del método SMIC.

Nombre y Apellidos: _____

Siendo usted parte de la investigación que se desarrolla sobre el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos, por considerarse experto del mismo, se solicita su colaboración para desarrollar el método SMIC a través del llenado de la siguiente encuesta para determinar los escenarios posibles del futuro.

Muchas Gracias.

Se le plantea:

Considerando el grupo de hipótesis que se le muestran a continuación, desarrolle las siguientes orientaciones.

Hipótesis:

- Incremento continuo en el desarrollo de innovaciones. (H1)
- Fuentes de financiamiento. (H2)
- Motivación. (H3)
- Gestores de ciencia calificados. (H4)
- Cumplimiento de los Lineamientos Económico. (H5)
- Accesibilidad a la información. (H6)

1-Marque con una X la probabilidad, que usted considera, que ocurra, atendiendo a la siguiente clasificación:

Probabilidades simples:

1. Evento casi improbable.
2. Evento improbable.
3. Evento medianamente improbable.
4. Evento probable.
5. Evento casi cierto

Hipótesis	1	2	3	4	5
H1					
Hipótesis	1	2	3	4	5
H2					

Hipótesis	1	2	3	4	5
H3					

Hipótesis	1	2	3	4	5

H4					
----	--	--	--	--	--

Hipótesis	1	2	3	4	5
H5					

Hipótesis	1	2	3	4	5
H6					

2- Determine si usted considera que sea la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis H_i dado que ocurra H_j . Atendiendo a la siguiente clasificación:

1-Evento casi imposible.

2-Evento improbable.

3-Evento medianamente probable.

4-Evento probable.

5-Evento casi cierto.

6- Evento independiente.

	Hj					
Hi	H1	H2	H3	H4	H5	H6
H1						
H2						
H3						

H4						
H5						
H6						

3- Determine la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis H_i de que no ocurra H_j . Atendiendo a la siguiente clasificación:

1-Evento casi imposible.

2-Evento improbable.

3-Evento medianamente probable.

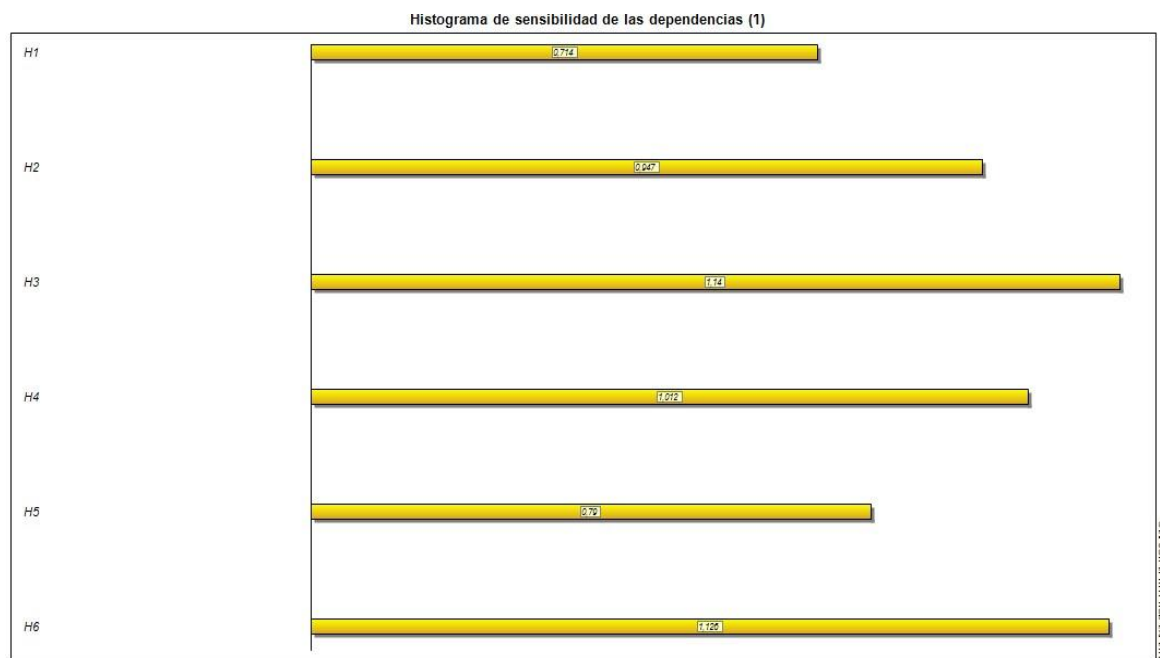
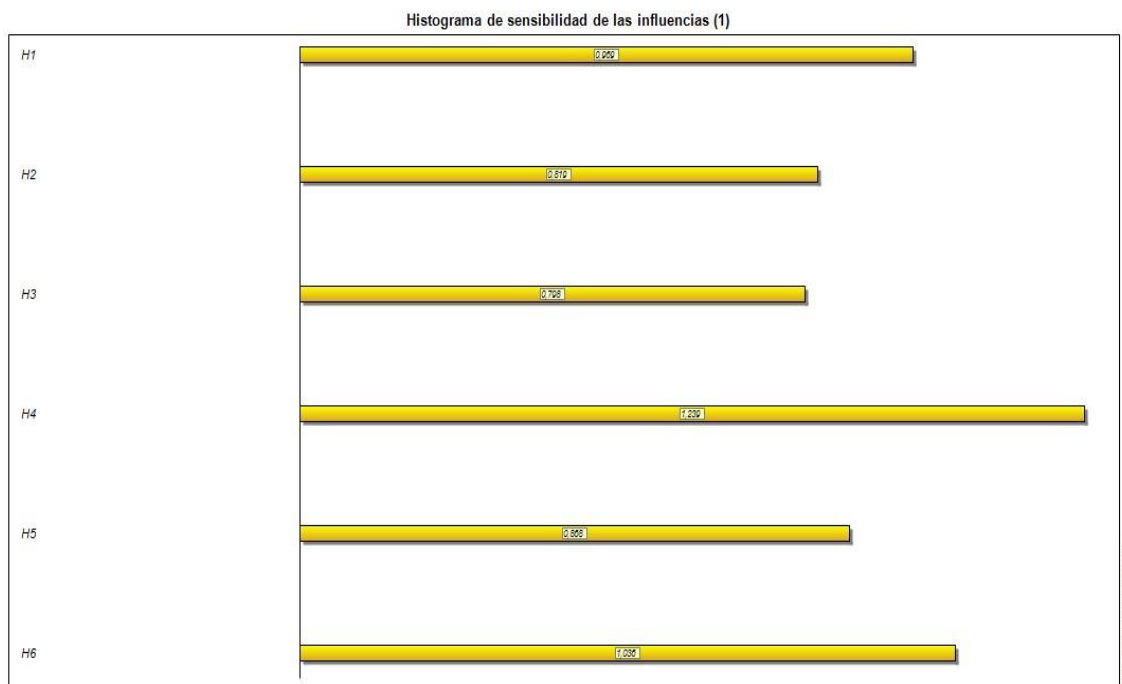
4-Evento probable.

5-Evento casi cierto.

6- Evento independiente.

	Hj					
H _i	H1	H2	H3	H4	H5	H6
H1						
H2						
H3						
H4						
H5						
H6						

Histogramas de sensibilidad de las influencias a partir de aplicación del método Smic-Prob-Expert según el criterio de los expertos.



Al realizar el análisis de sensibilidad se puede observar que la hipótesis motivación es la que tienen mayor relación de dependencia con el resto, y las hipótesis, gestores de ciencia calificados y accesibilidad a la información son las que tienen mayor influencia sobre las otras hipótesis.

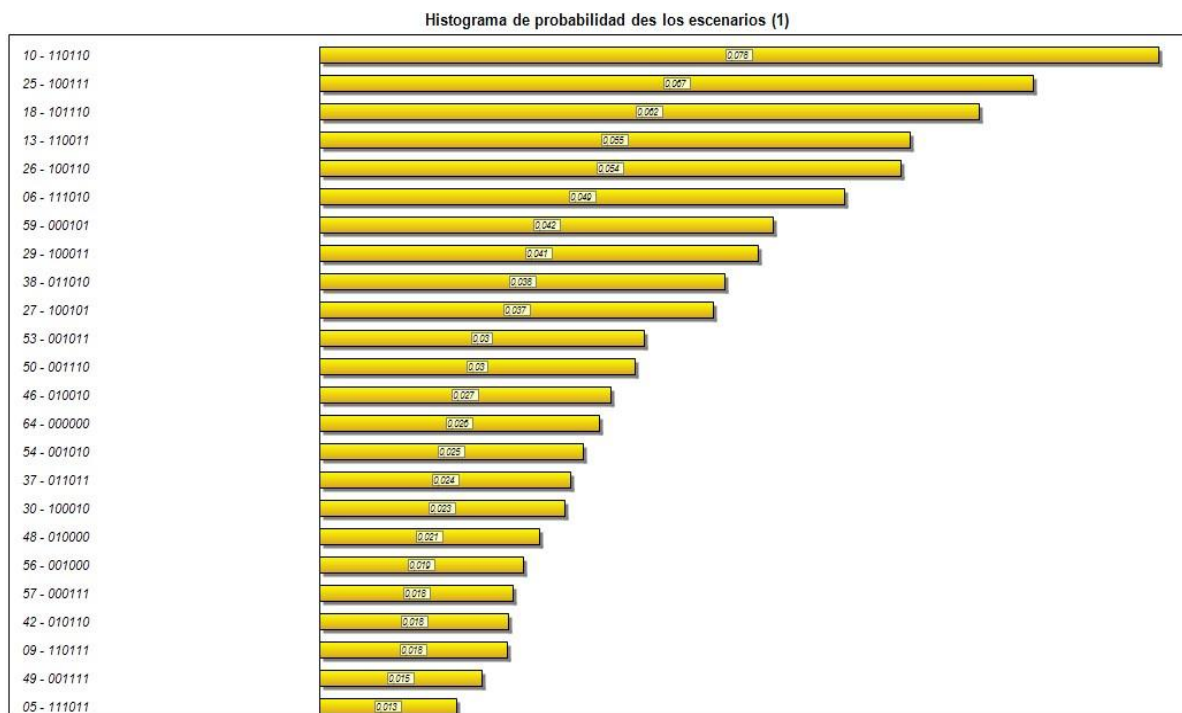
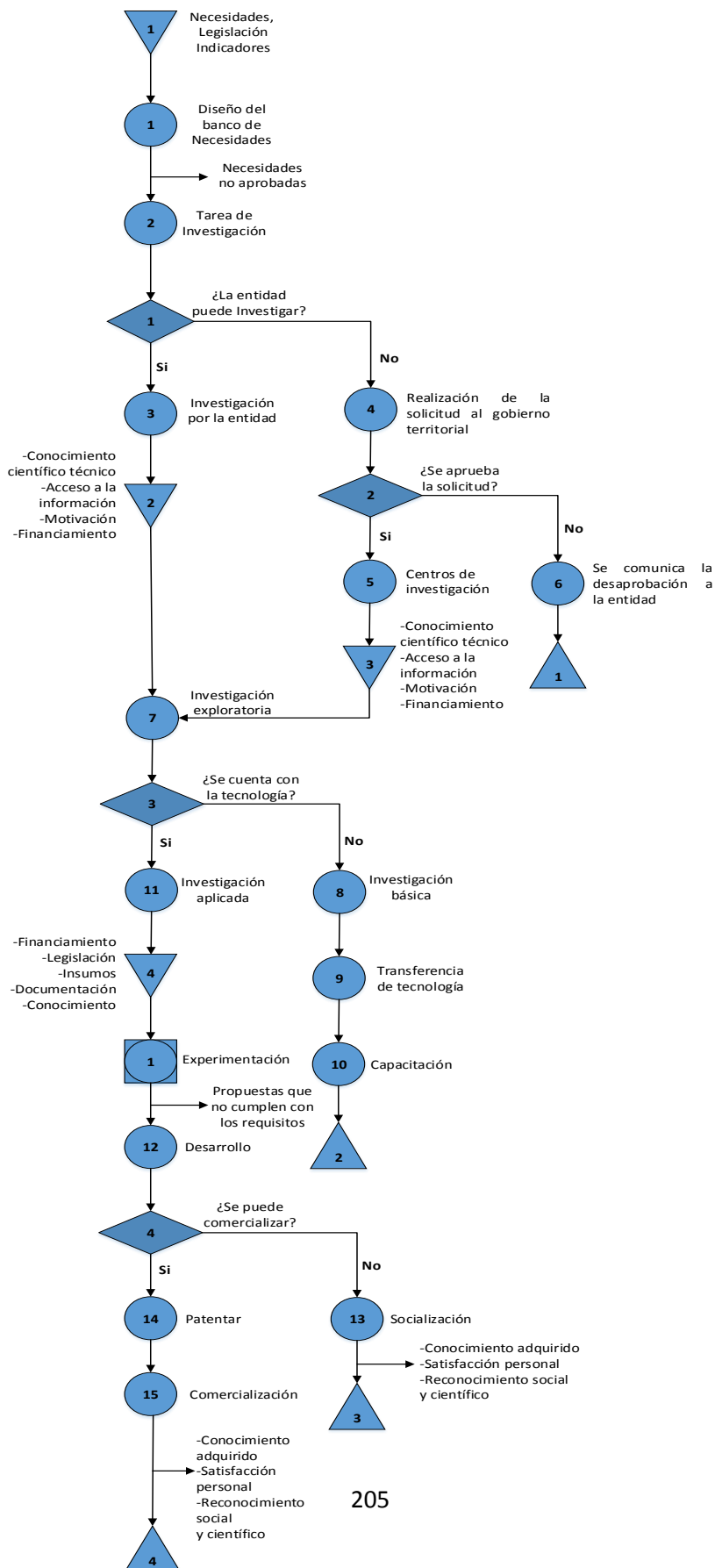


Tabla resumen de los escenarios y sus votaciones.

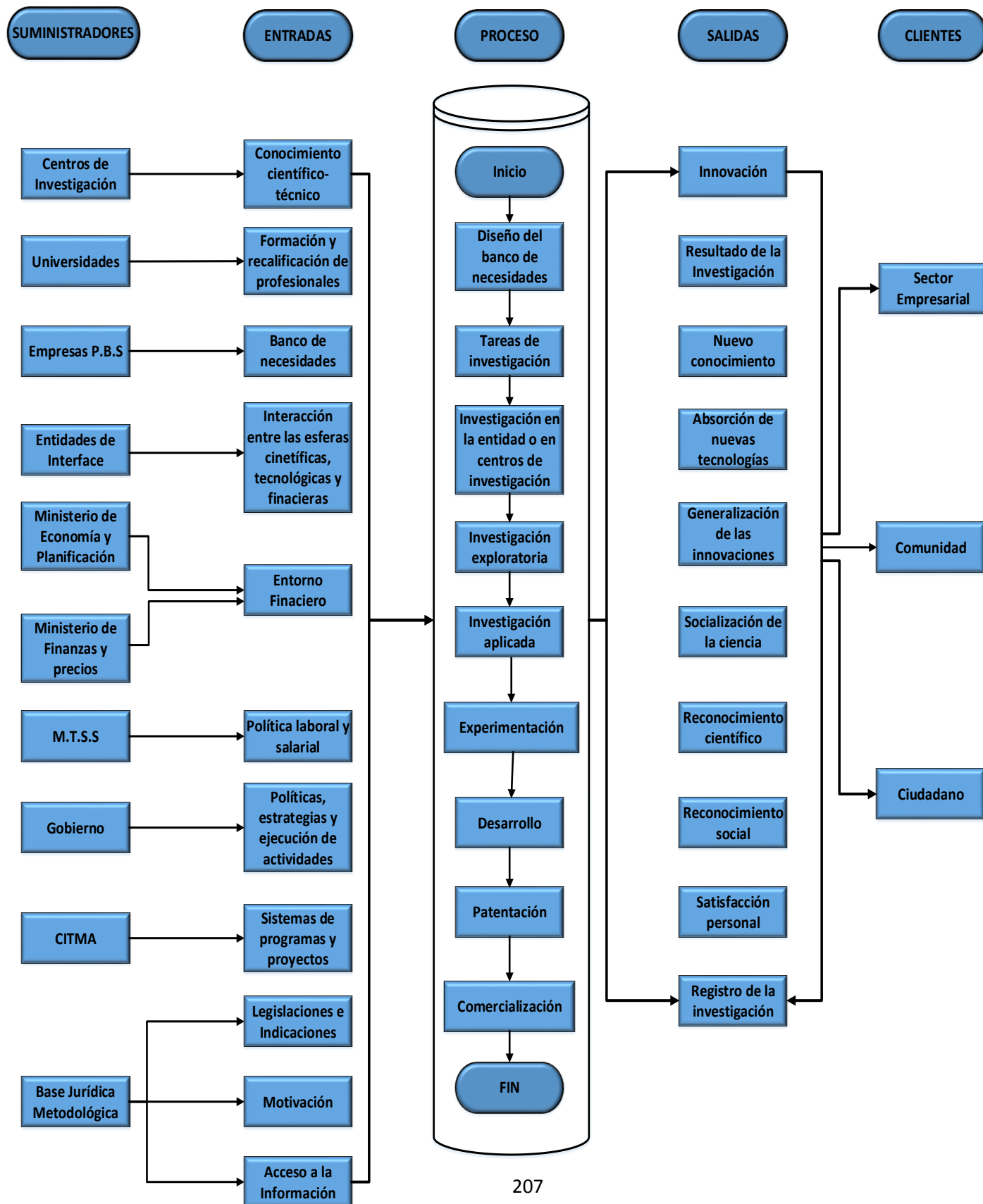
	Expertos
10: 110110	0,078
25: 100111	0,067
18: 101110	0,062
13: 110011	0,055
26: 100110	0,054

Anexo No 3.19 Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia.





Anexo No 3.20: Diagrama SIPOC. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 3.21: Cuestionario para evaluar la pertinencia del modelo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Elaboración Propia.

A partir de su experiencia conocida en el trabajo con actividades afines a la ciencia, la innovación y la tecnología, se le solicita acepte participar en el estudio relacionado con la evaluación de la pertinencia de un modelo que articule y dinamice la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos. Es por ello que se considera de gran importancia su opinión con el tema de investigación, 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.

Cualquier duda con el contenido del cuestionario puede ser evacuada con la autora de la investigación Rachel Llano Rodríguez en ots@ecoi6.aconci.cu o su tutor Orestes Zulueta Torres, en ozulueta@ucf.edu.cu

Muchas Gracias

Cuestionario:

1. Marque con una cruz (X) en la tabla siguiente, utilizando una escala creciente de 1 a 5, el valor que en su opinión merece una adecuada gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.

1	2	3	4	5

2. Evalúe utilizando una escala creciente de 1 a 5, el valor que en su opinión merece el diseño de un mecanismo que articule la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Considerando las disímiles causas que entorpecen la gestión de este proceso.

1	2	3	4	5

3. ¿Cómo evalúa usted el papel del Gobierno Territorial como rector en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos?

a. Excelente____ b. Muy Bueno____ c. Bueno____ d. Regular____ e.____
Deficiente

4. ¿Qué obstáculos cree usted que entorpecen la gestión de la ciencia y la innovación en el territorio? Marque con una X.

- a) Escasez de recursos financieros _____
- b) Insuficientes mecanismos de incentivos que motiven _____
- c) Problemas de disponibilidad y uso de medios informáticos _____
- d) Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica. _____
- e) Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet _____
- f) Insuficiente calificación y actualización de los recursos humanos _____

5. A su criterio que otros obstáculos entorpecen la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio.

6. Marque con una X los enfoques de gestión que usted considere que debe adoptar un modelo para el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio cienfueguero.

- a) ____ Estratégico. c) ____ Logístico e) ____ De Proceso
b) ____ De Calidad d) ____ De Mejora Continua. f) ____ Sistémico

7. Sobre el direccionamiento de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio. Ud. utilizará una escala Likert de cinco categorías, en la cual una valoración máxima de cinco (5) puntos representa su total conformidad y acuerdo con el planteamiento expuesto y una valoración mínima de un (1) punto, lo contrario (su total desacuerdo con el planteamiento), pudiendo existir valoraciones intermedias.

Planteamientos	1 Muy baja	2 Baja	3 Media	4 Alta	5 Muy alta
La principal dificultad para establecer relaciones con los centros de					

investigación y las universidades es la lejanía respecto a dichas instituciones.					
Altos niveles de flexibilidad y elasticidad en las conexiones de los involucrados en acciones relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica.					
Organizaciones no gubernamentales deben aportar económicamente para los fondos de ciencia del territorio.					
Las acciones de control del proceso están vinculadas a los indicadores y a su vez guían la planificación y el plan de mejora.					
Falta conocimiento y capacitación sobre el tema investigado en los decisores territoriales.					
El sistema territorial de innovación tecnológica posee niveles de autonomía y se encuentra sintonizado con la estrategia nacional.					

8. ¿Qué otros factores inciden en el direccionamiento de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio?

Anexo 3.22: Validación del cuestionario para evaluar la pertinencia del modelo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Elaboración Propia.

Para determinar tanto la validez como fiabilidad del cuestionario es utilizado el software SPSS v.22.

Validez de contenido

Los ítems del instrumento para la evaluación de la pertinencia de un modelo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, se encuentran en concordancia con los aspectos que se deben tener en cuenta para este tipo de modelos, ejemplo: premisas, principios, características, enfoques de gestión lo cual es corroborado a partir de consultas realizadas en diferentes fuentes como (Bofill Vega, 2010); (Mercedes Delgado, 2013) así como las contribuciones teórico-prácticas que aportan las diferentes capacitaciones aplicadas a los cuadros del territorio fundamentalmente mediante los Diplomados de Gestión Empresarial y Administración Pública, en la cuales se han utilizado cuestionarios en situaciones semejantes a la descrita en la presente investigación.

Validez de constructo

Dentro de la validez de un cuestionario, a decir de (Hernández Sampieri, 2000), es la de constructo la de mayor importancia, la cual se corrobora si se demuestra que se cumplen los supuestos del Análisis Factorial.

Como primer supuesto se tiene que el determinante debe estar cercano a cero, pero nunca debe ser cero, en este caso el resultado es igual a $6,423 \times 10^{-5}$.

El test de Esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad, debiendo estar éste por encima de 0,5 (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999), siendo en este caso de 0,326, por tanto, dicho supuesto no se cumple. Por esta razón se hace necesario analizar la matriz anti-imagen, donde observan valores bajos de los coeficientes MSA en su diagonal, por lo que es conveniente eliminar del cuestionario estos ítems (siempre que el mismo no sea imprescindible). Luego de este análisis se concluye que los ítems a eliminar son:

- Escasez de recursos financieros.
- Insuficientes mecanismos de incentivos que motiven.
- Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica.
- Enfoque de Gestión Logístico.

- Las acciones de control del proceso están vinculadas a los indicadores y a su vez guían la planificación y el plan de mejora.
- Falta conocimiento y capacitación sobre el tema investigado en los decisores territoriales.

Estos ítems no se consideran imprescindibles, ya que los aspectos que miden en su mayor parte pueden ser deducidos por parte del personal que está vinculado a estos temas. Luego se procede a verificar nuevamente los supuestos analizados, resultando que:

- El determinante es igual a 0,001.
- Se procede a comprobar el cumplimiento de los supuestos que indican que es posible aplicar el análisis factorial (Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) y la Prueba de Esfericidad de Bartlett). Los resultados al respecto se muestran a continuación:

Tabla 1: Prueba de KMO y Bartlett. Fuente: SPSS

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,509
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	197,750
	gl	105
	Sig.	,000

- ✓ La prueba de esfericidad de Bartlett con una significación asintótica de 0,000 implica que sea rechazada la hipótesis nula que plantea que las variables no están correlacionadas en la población, o sea, la matriz de correlación de los ítems definidos para el test no es una matriz identidad, cada ítem se correlaciona con él mismo y se relaciona con otros ítems.
- ✓ Como la medida de adecuación de la muestra KMO es mayor que 0,5, (0,509) se establece que las correlaciones entre los pares de ítems pueden ser explicados por medio de otras variables (factores).
- La matriz anti-imagen muestra los coeficientes MSA bastante altos en su diagonal principal, por lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial puede proporcionar conclusiones satisfactorias.
- El 74,725% de la varianza total (ver **tabla 2**) es considerada aceptable, estando en correspondencia con el criterio que plantea que los factores que se extraen deben representar por lo menos un 60% de la varianza (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999).

Tabla 2: Varianza total explicada. Fuente: SPSS**Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,745	24,964	24,964	3,745	24,964	24,964	2,844	18,957	18,957
2	3,024	20,159	45,123	3,024	20,159	45,123	2,644	17,627	36,584
3	1,685	11,231	56,354	1,685	11,231	56,354	2,261	15,072	51,656
4	1,608	10,722	67,076	1,608	10,722	67,076	1,966	13,108	64,765
5	1,147	7,649	74,725	1,147	7,649	74,725	1,494	9,960	74,725
6	,768	5,120	79,845						
7	,670	4,464	84,309						
8	,618	4,118	88,427						
9	,448	2,984	91,411						
10	,351	2,338	93,749						
11	,312	2,081	95,831						
12	,245	1,635	97,466						
13	,198	1,322	98,788						
14	,121	,806	99,594						
15	,061	,406	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

- Al observar las comunalidades (ver **tabla 3**) todas las variables se encuentran por encima de 0,5, por tanto, pasan a formar parte del estudio.

Tabla 3: Comunalidades. Fuente: SPSS

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Marque el valor que en su opinión merece una adecuada gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.	1,000	,832
Evalúe el valor que para usted merece el diseño de un mecanismo para la GCIT	1,000	,598
¿Cómo evalúa usted el papel del Gobierno Territorial como rector en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos?	1,000	,656
Problemas de disponibilidad y uso de medios informáticos	1,000	,728
Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en especial a internet	1,000	,813
Insuficiente calificación y actualización de los recursos humanos	1,000	,775
Estratégico	1,000	,737
De Mejora Continua.	1,000	,645
De Proceso	1,000	,683
Sistémico	1,000	,732
El sistema territorial de innovación tecnológica posee niveles de autonomía y se encuentra sintonizado con la estrategia nacional.	1,000	,772
Organizaciones no gubernamentales deben aportar económicamente para los fondos de ciencia del territorio.	1,000	,730
Logístico	1,000	,773
Lejanía respecto a dichas instituciones.	1,000	,875
Altos niveles de flexibilidad y elasticidad en las conexiones de los involucrados en acciones relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica.	1,000	,859

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Sobre la base del análisis anterior se concluye que se cumplen los supuestos del análisis factorial. A continuación, se muestra el cuestionario luego de las modificaciones realizadas.

A partir de su experiencia conocida en el trabajo con actividades afines a la ciencia, la innovación y la tecnología, se le solicita acepte participar en el estudio relacionado con la evaluación de la pertinencia de un modelo que articule y dinamice la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos. Es por ello que se considera de gran importancia su

opinión con el tema de investigación, 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.

Cualquier duda con el contenido del cuestionario puede ser evacuada con la autora de la investigación Rachel Llano Rodríguez en ots@ecoi6.aconci.cu o su tutor Orestes Zulueta Torres, en ozulueta@ucf.edu.cu

Muchas Gracias

Cuestionario:

1. Marque con una cruz (X) en la tabla siguiente, utilizando una escala creciente de 1 a 5, el valor que en su opinión merece una adecuada gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.

1	2	3	4	5

2. Evalúe utilizando una escala creciente de 1 a 5, el valor que en su opinión merece el diseño de un mecanismo que articule la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Considerando las disímiles causas que entorpecen la gestión de este proceso.

1	2	3	4	5

3. ¿Cómo evalúa usted el papel del Gobierno Territorial como rector en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos?

a. Excelente____ b. Muy Bueno____ c. Bueno____ d. Regular____ e.____
Deficiente

4. ¿Qué obstáculos cree usted que entorpecen la gestión de la ciencia y la innovación en el territorio? Marque con una X.

- a) Problemas de disponibilidad y uso de medios informáticos _____
- b) Pobre formación académica de los gestores de la ciencia y la innovación tecnológica. _____
- c) Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), en especial a Internet _____
- d) Insuficiente calificación y actualización de los recursos humanos _____



5. A su criterio que otros obstáculos entorpecen la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio.

6. Marque con una X los enfoques de gestión que usted considere que debe adoptar un modelo para el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio cienfueguero.

- a) ___ Estratégico.
- b) ___ Logístico
- c) ___ De Mejora Continua.
- d) ___ De Proceso
- e) ___ Sistémico

7. Sobre el direccionamiento de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio. Ud. utilizará una escala Likert de cinco categorías, en la cual una valoración máxima de cinco (5) puntos representa su total conformidad y acuerdo con el planteamiento expuesto y una valoración mínima de un (1) punto, lo contrario (su total desacuerdo con el planteamiento), pudiendo existir valoraciones intermedias.

Planteamientos	1 Muy baja	2 Baja	3 Media	4 Alta	5 Muy alta
La principal dificultad para establecer relaciones con los centros de investigación y las universidades es la lejanía respecto a dichas instituciones.					
Altos niveles de flexibilidad y elasticidad en las conexiones de los involucrados en acciones relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica.					
Organizaciones no gubernamentales deben aportar económicamente para los fondos de ciencia del territorio.					
El sistema territorial de innovación tecnológica posee niveles de autonomía y se encuentra sintonizado con la estrategia nacional.					

8. ¿Qué otros factores inciden en el direccionamiento de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio?

Validez de criterio

Con respecto al tema tratado, los resultados de la aplicación del instrumento se relacionan con el criterio que se tiene en el territorio con respecto a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, arrojando como resultados deficiencias que son conocidas por parte de los conocedores del tema.

Fiabilidad del cuestionario

Este cuestionario se encuentra conformado por 15 variables, el análisis de la fiabilidad se efectúa empleando el coeficiente Alpha de Cronbach, siendo este igual a 0,741 por lo que el instrumento se considera fiable.

Tabla 4: Estadísticas de fiabilidad. Fuente: SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,741	15

Anexo 3.23: Análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario para evaluar la pertinencia del modelo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Elaboración Propia.

Para su análisis se procesa la encuesta diseñado con las modificaciones mencionadas en el anexo anterior en el software SPSS V.22, A continuación, se comentan y analizan las preguntas seleccionadas, sobre la base de la relevancia de cada una de ellas. En todos los casos se muestran las tablas de frecuencia asociadas a cada pregunta para facilitar la interpretación visual de los resultados.

P.1. Marque el valor que en su opinión merece una adecuada gestión del proceso de ciencia e innovación tecnológica en el territorio.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Adecuada	11	36,7	36,7	36,7
	Muy adecuada	19	63,3	63,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El 36.7 % de los encuestados responden con la opción “Adecuada” y el 63.3 % con “Muy Adecuada”, por lo que se puede afirmar que los encuestados valoran positivamente que debe de existir una adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio.

P.2. Evalúe el valor que para usted merece el diseño de un mecanismo para la GCIT

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Medianamente adecuado	1	3,3	3,3	3,3
	Adecuado	12	40,0	40,0	43,3
	Muy adecuado	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El 56.7 % de la población encuestada afirma como “Muy Adecuado” el diseño de un mecanismo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, mientras que un 40.0 % plantea que es “Adecuado”, por lo que el 96.7 % está de acuerdo con el diseño de dicho mecanismo.

P.3.¿Cómo evalúa usted el papel del Gobierno Territorial como rector en la gestión de la ciencia e innovación tecnológica en el territorio de Cienfuegos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	6	20,0	20,0	20,0
	Regular	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El 80% de los encuestados refiere que el papel del Gobierno Territorial como rector en la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio es regular, lo cual se interpreta como un problema a resolver y muestra la necesidad de crear mecanismos que lo convierta en rector de dicho proceso.

P.4.1 Problemas de disponibilidad y uso de medios informáticos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	18	60,0	60,0	60,0
	No	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El 60% de los encuestados plantean que uno de los obstáculos que entorpece la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio es los problemas de disponibilidad y uso de los medios de informática.

P.4.2. Insuficiente acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en especial a internet

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	18	60,0	60,0	60,0
	No	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Al igual que en la tabla anterior se muestra que el 60% de los encuestados plantea que uno de los obstáculos que entorpece la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio es el insuficiente acceso a las TICs en especial Internet.

P.4.3. Insuficiente calificación y actualización de los recursos humanos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	19	63,3	63,3	63,3
	No	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El 63.3% de los encuestados refiere que la insuficiente calificación y actualización de los recursos humanos es uno de los obstáculos que más entorpece la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio, mientras que el 36.7% plantea lo contrario.

P.6.1 Estratégico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	19	63,3	63,3	63,3
	No	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Para el 63.3% de la población encuestada el modelo a desarrollar debe de seguir un enfoque Estratégico, no siendo así para el 36.7 de los mismos.

P.6.2 Logístico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	13	43,3	43,3	43,3
	No	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Para el 43.3% de los encuestados el modelo debe de seguir un enfoque logístico, no siendo así para la mayoría (el 56.7%) los cuales no coinciden con esa afirmación.

P.6.3. De Mejora Continua.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	16	53,3	53,3	53,3
	No	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Existe un 53.3% de la población encuestada que está de acuerdo con que el modelo siga un enfoque de Mejora Continua, no siendo así para el 46.7 restante.

P.6.4.De Proceso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	22	73,3	73,3	73,3
	No	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

En este caso el 73.3% plantea que el modelo debe de seguir un enfoque de Proceso y el 26.7 % plantea lo contrario.

P.6.5.Sistémico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	21	70,0	70,0	70,0
	No	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Para el 70.0% de los encuetados el modelo para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio debe de seguir un enfoque Sistémico, no así lo considera el 30.0% restante.

P.7.1.Lejanía respecto a dichas instituciones.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Media	10	33,3	33,3	33,3
	Alta	18	60,0	60,0	93,3
	Muy alta	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Con respecto al direccionamiento de las actividades relacionadas con la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio solamente el 6.7% de la población encuestada cree que la lejanía de las instituciones con respecto a los centros de investigación y la universidad es lo que más influye.

P.7.2. Altos niveles de flexibilidad y elasticidad en las conexiones de los involucrados en acciones relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alta	7	23,3	23,3	23,3
	Muy alta	23	76,7	76,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Para el 76.7% de los encuestados los altos niveles de flexibilidad y elasticidad en las conexiones de los involucrados en acciones relacionados con la ciencia y la innovación tecnológica es lo que más influye en el direccionamiento de dichas actividades.

P.7.3. Organizaciones no gubernamentales deben aportar económicamente para los fondos de ciencia del territorio.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	11	36,7	36,7	36,7
	Baja	18	60,0	60,0	96,7
	Media	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Para el 60.0% de la población encuestada que lo califica de "Baja" y para el 36.7% que lo califica de "Muy Baja" el aporte económico que puedan ofrecer las Organizaciones no Gubernamentales no influye en el direccionamiento de las actividades de ciencia e innovación tecnológica.

P.7.4. El sistema territorial de innovación tecnológica posee niveles de autonomía y se encuentra sintonizado con la estrategia nacional.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Media	15	50,0	50,0	50,0
	Alta	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

En este caso la mitad de los encuestados plantea el sistema territorial de innovación tecnológica posee niveles de autonomía y se encuentra sintonizado con la estrategia nacional y por tal motivo tiene una influencia alta en el direccionamiento de dichas actividades, mientras que para la otra mitad la influencia es media.