



**MAESTRÍA:** GERENCIA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**TÍTULO:** SISTEMA DE GESTIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN UEB DE LA EMPRESA AZUCARERA CIENFUEGOS. ESTUDIO DE CASO

**AUTORA:** Lic. Anabel Morgade Ramos

**TUTORES:** Dr. C. Diana Niurka Concepción Toledo

Dr. C. Juan Esteban Miño Valdés

Año 2016

# *Pensamiento*

*Para entender el papel dominante desarrollado por la técnica en la civilización moderna (...) debe explicarse la cultura que estaba dispuesta para utilizarla y aprovecharse de ella.*

*L. Mumford*

# *Dedicatoria*

*A mi hija Malena, mi luz cuando el camino es oscuro,  
a ella, para que no olvide que contra viento y marea se logran los sueños.*

# *Agradecimientos*

*A mi tutora, Dr.C Diana Niurka Concepción Toledo, por su paciencia y saber.*

*Al Dr. Cs. Erenio González Suárez y al Ms. C Víctor M González González por permitir que un sueño se haga realidad.*

*A mi familia: Mi mami, porque sin ti no fuera quien soy, saberte cerca siempre me da fuerzas. Manita, tú eres la idea, la inteligencia, la sonrisa, la creación, la mejor hermana.*

*Mi papi, por querernos tanto y hacerte notar siempre. Mis sobrinos, por sus incontables travesuras que llenan la vida de todos a su alrededor. Mis suegros y cuñada, por el apoyo incondicional.*

*A mi esposo: porque en ti encontré el amor que anhelaba, miramos juntos en la misma dirección y mis alegrías son tuyas; te las debo.*

*A mis amigas: Liuba, aunque lejos, siempre en mi corazón. Yaneisy, por compartir muchas horas conmigo y ganarte mi lealtad, Flor Asalix, la perseverancia y el empuje son sin dudas tus mejores virtudes, me llenaste de ellas.*

*A mis compañeros de trabajo y estudiantes de la maestría: por escucharme a cada paso.*

*A Chuchi: Por la ayuda absoluta.*

*A todos los que de alguna manera me apoyaron, me dieron aliento y colaboraron en alguna tarea.*

## **RESUMEN**

El desarrollo científico- tecnológico es una tarea fundamental para la sociedad cubana, en este propósito las empresas tienen un importante papel. Durante la investigación realizada en el período 2013-2015, se constató que los directivos, especialistas y trabajadores de la Empresa Azucarera Cienfuegos, presentan dificultades para gestionar la ciencia y la tecnología necesarias para su labor profesional con el fin de que la empresa sea innovadora, eficiente y competitiva al lograr ubicar en el mercado nuevos y mejorados productos y servicios que satisfagan las demandas de los consumidores. En aras de contribuir a la solución de este problema, se realizó una revisión bibliográfica como un primer acercamiento al tema y se fundamentaron teóricamente los sistemas de ciencia e innovación tecnológica. A partir de esos fundamentos se realizó el diagnóstico de necesidades en la Unidad Empresarial de Base Atención al Productor “Antonio Sánchez” de la Empresa Azucarera Cienfuegos y considerando los resultados obtenidos se diseñó un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica. El aporte práctico está dado por el diseño del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”. La validez del sistema de ciencia e innovación tecnológica se corroboró mediante la valoración por criterio de expertos.

## **Palabras clave**

Ciencia, innovación, gestión, productos, servicios, desarrollo, eficiencia.

## ÍNDICE

No	Contenido	Página
	Introducción	1
1	Capítulo 1 Fundamentación teórica del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica	9
1.1	Enfoques y definiciones acerca de la ciencia, el conocimiento y la innovación tecnológica en el contexto empresarial	9
1.2	Reseña histórica sobre la interpretación de la ciencia y la tecnología en el escenario mundial	20
1.3	La ciencia y la innovación tecnológica en Cuba vistas como procesos sociales	25
1.4	Caracterización y funcionamiento de los sistemas de gestión de ciencia e innovación tecnológica	32
2	Capítulo 2, Diseño metodológico, determinación de las necesidades y diagnóstico	41
2.1	Descripción del entorno de la investigación	41
2.2	Diseño metodológico de la investigación	44
2.3	Determinación de las dimensiones e indicadores	50
2.4	Análisis de los resultados del diagnóstico de necesidades	51
2.5	Regularidades del diagnóstico de necesidades	54
3	Capítulo 3 Sistema de Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”	57
3.1	Fundamentación del sistema	57
3.2	Propuesta del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica	65
3.3	Valoración del sistema mediante criterio de expertos	71
	Conclusiones	75
	Recomendaciones	76
	Bibliografía	77
	Anexos	83

# INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología se han convertido con el paso del tiempo en factores vitales para el desarrollo del hombre en todos los aspectos de su vida. Según refiere el autor Fernández (2014) el desarrollo humano, tal como se concibe hoy, no podría existir sin los adelantos de la ciencia y la tecnología. Prácticamente ninguna actividad escapa a su influencia, incluso a su carácter determinante. Es verdaderamente asombrosa la dependencia que la civilización actual tiene de la tecnología. Esta afirmación del autor se fundamenta en que desde la década de los años setenta, a la innovación tecnológica se le ha reconocido su carácter de factor estratégico para la competitividad de las empresas de una forma explícita. Su carácter acumulativo y el estar contenida en cada actividad generadora de valor en las organizaciones la sitúan como un pilar básico en el que fundamentar las ventajas competitivas. Si a este reconocimiento se une el nuevo escenario mundial que se caracteriza por la aceleración del cambio tecnológico, la aparición de nuevas tecnologías con el acortamiento del ciclo de vida, los nuevos productos y el alto riesgo inherente al hecho tecnológico, entre otros elementos, se pone de relieve la importancia de gestionar adecuadamente los procesos de innovación tecnológica, lo que permitirá a la empresa desarrollar y utilizar las nuevas tecnologías para consolidar su posición en cualquier mercado.

Otros autores como Pavón e Hidalgo (1997) y Tena (2007) refieren sobre el tema de la ciencia y la innovación tecnológica que aunque está ampliamente reconocido que la tecnología desempeña un papel fundamental en la competitividad de las empresas, también constituye uno de los «factores intangibles» que plantean mayor dificultad en su gestión, lo que se pone de relieve a través de los ejemplos de las numerosas empresas que han cometido errores al explotar sus ventajas tecnológicas y han perdido su posición en el mercado frente a sus competidores. Efectivamente son razones como la inadecuada integración de la estrategia tecnológica en la estrategia global, o la ineficiente consideración entre la actividad de investigación aplicada con la actividad de desarrollo del producto, entre otras, justifican muchos de los fracasos obtenidos por las empresas. El fenómeno económico conocido como

globalización, que aparece como una última etapa del proceso de internacionalización de las economías nacionales, está obligando a una gestión internacional de la innovación tecnológica, lo que significa que la empresa, con independencia de su tamaño y ubicación, debe ser capaz de diseñar y utilizar eficazmente estrategias tecnológicas basadas en el conocimiento de un conjunto de instrumentos de gestión de sus recursos tecnológicos que le permitan conocer con la mayor exactitud posible cuáles son los avances tecnológicos de sus competidores para posicionarse de la mejor manera posible, mediante la incorporación de nuevas tecnologías a sus productos y procesos, en la batalla de la competitividad. Funciones como la vigilancia tecnológica y la prospectiva tecnológica servirán para prevenir las amenazas tecnológicas y preparar a la empresa para anticiparse a los cambios tecnológicos que se produzcan. Una buena gestión de los laboratorios de I + D o de las relaciones con universidades o centros públicos de investigación permiten a la empresa generar tecnología de una forma eficiente. El reconocimiento de la imposibilidad actual de ser tecnológicamente autosuficiente obliga a la empresa a conocer los procesos por los que se rigen la transferencia y la protección de la tecnología a nivel internacional, así como las formas más comunes en las que, tanto la transferencia como la protección, se materializan. Las estrategias de transferencia internacional de tecnología y el papel de las patentes como instrumento clave de apoyo al desarrollo tecnológico constituyen elementos básicos de la gestión de la innovación tecnológica.

Por otra parte, en concordancia con lo expuesto por los autores Pavón e Hidalgo ( 1997) y Tena (2007) referido a que la incertidumbre asociada a los proyectos de innovación tecnológica implica la necesidad de desarrollar metodologías de dirección eficiente, así como metodologías de evaluación que permitan analizar los riesgos implícitos y tratar de minimizarlos. El conocimiento en profundidad del ciclo de vida de un proyecto de innovación, de los factores de influencia en la resolución de conflictos y de los métodos cuantitativos y cualitativos de evaluación proporcionará elementos básicos para gestionar la tecnología. Por último, la cooperación tecnológica representa en la actualidad una estrategia competitiva que permitirá a las empresas avanzar conjuntamente en el desafío tecnológico mediante el establecimiento de relaciones contractuales. El diseño y la gestión adecuada de las alianzas tecnológicas es, por tanto, de vital importancia para la eliminación de los obstáculos que impiden a la empresa avanzar hacia niveles superiores de conocimiento de

innovación tecnológica por lo que tienen razón los citados autores en la importancia de que las empresas diseñen adecuadamente la forma en que han de gestionar la ciencia y la tecnología.

Núñez (1994) expone que en los años 50 se comienza a consolidar en los países industrializados una interrelación ciencia – tecnología - producción, inédita hasta entonces. En ese proceso la ciencia ocupa un papel dinamizador fundamental, incorporándose activamente a la producción. A ese proceso la tradición marxista le denominó Revolución Científico Técnica (RCT). En ella la actividad de investigación – desarrollo (I+D) se incorpora a la producción y sus costos se integran al costo productivo. La actividad científica se ha venido crecientemente desarrollando en América Latina, el mismo autor Núñez (2012) planteó que en América Latina comienza la interrelación entre innovación y desarrollo social a jugar un papel fundamental. La globalización en curso y su fuerte asentamiento en el paradigma tecnológico dominante planteó un desafío incomparablemente mayor que cualquier otro a los países latinoamericanos y en general del Sur. En las décadas de los años 50, 60 y 70 la institucionalización de la ciencia recibió un significativo impulso a través de la creación de facultades de ciencias e ingenierías, institutos de investigación y consejos nacionales de ciencia y tecnología encargados de las actividades de planificación. En Cuba, la actividad científica y tecnológica con anterioridad a enero de 1959, según García (2006) era muy escasa, existían pocos científicos, especialistas, instituciones, tradiciones e información. Al triunfar la Revolución Cubana, el comandante Fidel Castro Ruz, con rapidez y claridad se percató de la necesidad de construir una base científica y tecnológica nacional, así como fomentar las fuentes intelectuales. En el año 1959 se desencadenó en Cuba un proceso de vigorosas y profundas transformaciones sociales que conmocionó no sólo a Latinoamérica, sino a la humanidad en su conjunto.

Una característica distintiva del programa social cubano inaugurado fue la implantación de lo que algunos autores como Urda (2002) llaman teóricamente una "política del conocimiento". Esta política se expresó en Cuba en una estrategia sostenida e impulsada desde los más altos niveles de gobierno y orientada a la extensión, en la mayor medida posible, de los beneficios del conocimiento a todos los sectores donde el hombre se desarrolla, tanto en los procesos productivos o en el ámbito social, alcanzando esta actividad

el área de la industria azucarera, tan importante desde inicios del proceso revolucionario para el desarrollo económico social de nuestro país. Desde la última década del pasado siglo, en Cuba existe un sistema de ciencia e innovación tecnológica nacional, el cual rige la política científico tecnológica del país. En 1994 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y en su sede central se organiza por primera vez en el país, la Dirección de Política Científica y Tecnológica (DPCT) correspondiéndole , entre otras funciones, el proceso de formulación de políticas, de nuevas formas de organización de la ciencia y la tecnología en Cuba siendo relevante el proceso de conceptualización, la emisión de documentos rectores, y la implementación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT).

Según se enuncia por el CITMA (2002) en Cuba fue necesario promover una difusión de conceptos, de normativas y su aplicación en un amplio escenario. Mediante la adecuada gestión del conocimiento se deja establecido que los sistemas de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica son de gran importancia en la proyección y desempeño de las empresas, ya que la competitividad de una empresa la decide su capacidad de innovar. Con subsistemas de este tipo se logran producir cambios positivos que dan lugar a un nuevo estado de desarrollo, manifestándose a través del avance de nuevos conceptos organizativos, nuevos medios de distribución, comercialización y de la introducción de nuevos y mejorados productos, todo lo cual permite lograr sostenidamente mayor eficiencia y aportes a la sociedad. En el marco de la implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobada en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba para actualizar el modelo económico cubano, se debate con fuerza la necesidad de transformar la forma actual de gestión de la actividad de ciencia e innovación tecnológica para acelerar el proceso de desarrollo del país (Lineamiento 129). En el Lineamiento 132 se indica establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de la investigación científica e innovación tecnológica. (PCC 2011)

La autora Concepción (2015) comenta que la industria de la caña de azúcar es una de las industrias de mayor relevancia económica y social para el país, representada en la actualidad por el Grupo Azucarero AZCUBA, constituido el 28 de octubre de 2011, en que se dispuso la extinción del Ministerio del Azúcar, como organismo de la Administración Central del Estado, momento en que dejó de existir el llamado según sus siglas “MINAZ” que desde el triunfo revolucionario representó a la mencionada industria del azúcar, y en su lugar se crea la Organización Superior de Dirección denominada Grupo Azucarero, en forma abreviada “AZCUBA”, como entidad nacional, subordinado al Consejo de Ministros Dicha industria actualmente enfrenta condiciones adversas que repercuten negativamente en la gestión del conocimiento para emprender la búsqueda de soluciones a las demandas planteadas en su banco de problemas y la introducción de los resultados científicos y tecnológicos en sus áreas.

Sobre ello observamos en criterio del investigador González (2013), con quien coincide la autora Concepción (2015) que entre las causas que generan esta situación se encuentran: el debilitamiento de la actividad científica que se desarrolla en los centros de investigación pertenecientes a este sector, a partir de la nueva estructuración y al asumir otras funciones que los alejan de su esencia científica; el envejecimiento de los especialistas y científicos de estas áreas que contrasta con la lenta preparación del relevo para asumir el liderazgo científico; éxodo del personal calificado y con experiencia de las unidades productivas hacia otros sectores económicos más atractivos, que provoca que una parte de la actividad la ejerzan profesionales de carreras no afines con las exigencias requeridas y en otros casos, egresados del perfil pero con escasa experiencia en la actividad práctica; debilitamiento del vínculo universidad-empresa y el decrecimiento de la cifra asignada en el plan anual de la economía para tareas de ciencia y técnica en este sector. Téngase en cuenta que según estudio de ambos autores la misma se comportó en los últimos años por debajo del 1% de la producción mercantil, aunque en el plan del año 2015 se observó un ligero incremento. Estos aspectos inciden en que la industria de la caña de azúcar no logre alcanzar los resultados económicos esperados.

Con esta nueva organización del grupo AZCUBA la gestión de la ciencia y la técnica forma parte de la dirección de desarrollo e inversiones, que es uno de los departamentos o direcciones según sea en el grupo o en las empresas provinciales subordinadas, y tiene a su cargo las funciones relacionadas con tres sistemas de trabajo, ellos son: sistema de Gestión

de Innovación; Sistema de Gestión del Medio Ambiente y Sistema de Gestión de Calidad. En la Organización superior de dirección para realizar estas funciones existe un grupo de trabajo: Grupo de calidad, Innovación y Medio Ambiente, tanto en las empresas nacionales como en las azucareras existe el especialista de ciencia y técnica que tiene entre sus funciones ejecutar las tareas relacionadas con los tres sistemas de gestión. Al nivel de UEB, deben existir técnicos que además de sus tareas, se le asignen las funciones relacionadas con estos sistemas.

A partir del desarrollo en cuanto al tema a nivel de país, surge la idea de realizar este trabajo en el municipio Aguada de Pasajeros, tomando como referencia la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”, que es una entidad que brinda servicios y crea productos vinculados al proceso de obtención de la caña de azúcar, ubicada en el poblado de Covadonga, del municipio Aguada de Pasajeros, provincia Cienfuegos, perteneciente a la Empresa Azucarera Cienfuegos, la cual se subordina al mencionado grupo nacional azucarero “AZCUBA”.

En el banco de problemas de la Empresa Azucarera en cuanto a las demandas científicas se reconoce que la empresa y sus unidades empresariales de base no mantienen relaciones regulares y sistemáticas con el sector científico, no están identificadas las necesidades referidas a transferencia de tecnología, introducción de resultados, desarrollo de nuevos productos, generalización de resultados provenientes de la investigación, la propia innovación tecnológica, el fórum de ciencia y técnica, la ANIR, las BTJ, los comités de calidad, la sustitución de importaciones, el desarrollo de los recursos humanos en el ámbito científico y tecnológico, por lo que no se cuenta con una política definida en materia de propiedad industrial, ni con el sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica, adecuadas a las condiciones de la entidad ni con acciones definidas para la gestión de la innovación.

Por lo que se define como **problema de la investigación:** ¿cómo diseñar un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” que le permita la proyección y desempeño de la capacidad innovadora con la que pueda incentivar la eficiencia en el desarrollo de sus procesos?

**Hipótesis:** Si se diseña un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” del municipio Aguada de Pasajeros, se puede incrementar la eficiencia en el desarrollo de sus procesos.

**Objetivo general:** Proponer un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” del municipio Aguada de Pasajeros, en la provincia Cienfuegos.

**Objetivos específicos.**

1. Fundamentar teórica y metodológicamente los sistemas de ciencia e innovación tecnológica.
2. Determinar las necesidades en cuanto a la gestión de la ciencia y la tecnología en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”.
3. Diseñar un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”
4. Valorar la propuesta del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” de Aguada de Pasajeros mediante criterio de expertos.

**Aporte práctico:** Está dado por el diseño de un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” de Aguada de Pasajeros y con ello lograr la obtención de nuevos y mejorados productos y servicios lo que conlleva a mayor eficiencia de la empresa. El carácter del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica propuesto con este fin no tiene precedentes en el territorio.

**Resultados esperados:**

1. La caracterización y determinación de las necesidades del estado de la gestión de la ciencia y la tecnología en la UEB Atención al productor “Antonio Sánchez” del municipio Aguada de Pasajeros en la provincia Cienfuegos.
2. El diseño del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al productor “Antonio Sánchez” del municipio Aguada de Pasajeros en la provincia Cienfuegos.
3. Valoración por los especialistas de la propuesta de sistema de gestión ciencia e innovación tecnológica.

# **Capítulo I** **Fundamentación teórica del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica**

En el presente capítulo se aborda teóricamente la fundamentación del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica, la conceptualización realizada por diversos autores que han tratado el tema de la ciencia, el conocimiento, la tecnología y la innovación. Se realiza una breve reseña del desarrollo de la actividad científica que ha devenido en la necesidad de la creación de sistemas de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

## **1.1 Enfoques y definiciones acerca de la ciencia, el conocimiento y la innovación tecnológica en el contexto empresarial**

El autor Núñez (2006) define la ciencia como el conocimiento teórico probado, verdadero, casi siempre expresado en forma de leyes que se recoge en libros o publicaciones, la tecnología suele identificarse con los equipos, aparatos que cuando se dispone de dinero se pueden comprar, sin embargo, expone dicho autor que en Cuba se sigue la percepción de que la ciencia y la tecnología son procesos sociales. En la época en que domina la I+D industrial, las aplicaciones prácticas vía invención, innovación y difusión de las innovaciones son resultados muy importantes de la ciencia. Esos resultados se obtienen como parte de la práctica social de la ciencia que incluye como momentos básicos la producción, difusión, y aplicación de conocimientos, investigar, enseñar, difundir, generar innovaciones, elaborar sugerencias prácticas, todos estos rasgos implican la naturaleza social de la ciencia.

Las definiciones que se ofrecen sobre la tecnología y específicamente la mencionada por el propio autor Núñez (2006), se refieren a este tema como un aspecto no solo de los medios o equipos sino también del saber, del conocimiento, y debe verse la tecnología un poco más allá, pues abarca el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios. Incluye por tanto conocimientos teóricos, prácticos, medios físicos, métodos y procedimientos productivos, gerenciales, organizativos, entre otros, identificación y

asimilación de éxitos y fracasos anteriores, capacidades y destrezas de los recursos humanos, habilidades para planificar, etc.

Otros autores como Pavón e Hidalgo (1997) refieren que el término tecnología ha sido usado como un concepto ambiguo en el que se engloba todo aquello relacionado con los activos intangibles vinculados al proceso productivo de la empresa. Sin embargo, aunque este término se emplea con numerosas acepciones, una de las definiciones más precisas es la que conceptualiza dichos autores como: «El conjunto de conocimientos e información propios de una actividad que pueden ser utilizados en forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos, o la prestación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global.» y matizan que para que la tecnología se convierta en un factor de desarrollo empresarial no resulta suficiente con conocer un procedimiento que pueda aplicarse para la obtención de un resultado apetecido, sino que es necesario que este procedimiento sea el más eficiente de todos los posibles. Para ello hay que analizar las diferentes alternativas tecnológicas y elegir la óptima, utilizando algún criterio de valoración. Este va a ser uno de los componentes clave de la gestión de la tecnología en la empresa.

Una concepción muy abordada en el ámbito internacional cuando se habla sobre la ciencia es la relativa al conocimiento, cuestión o concepto que también está estrechamente vinculado a la innovación y la tecnología. Al referirse a la importancia que tiene la creación y aplicación de los conocimientos en las organizaciones empresariales, Nonaka expresó:

En una economía donde lo único cierto es la incertidumbre, la única fuente que, en última instancia, define la ventaja competitiva es el conocimiento. Las compañías exitosas son aquellas que consistentemente, crean nuevos conocimientos, lo diseminan con amplitud en toda la organización y sin perder tiempo lo convierten en nuevos productos y tecnologías (Nonaka, 1994, p. 26)

Otros autores como Drucker (1986); Nonaka y Takeuchi (1995) y Toffler (1992) coinciden en afirmar la importancia creciente del conocimiento como recurso económico fundamental para el funcionamiento y desarrollo de los sistemas productivos de bienes y servicios. Estas ventajas, según Edvinson y Malone (1999); Bueno (2002) y Viedma (2001) tienen su origen

en los conocimientos, habilidades, valores y actitudes de las personas que se desempeñan y que conforman el núcleo de la actividad dentro de una organización.

Por su parte, Davenport y Prusak (1998) definen el conocimiento como una mezcla fluida de experiencias estructuradas, valores, información contextual e interiorización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Estos autores enfatizan en la diferenciación entre datos e información, reconociendo los datos como la expresión de la medición objetiva de algo y que de forma aislada tienen poco significado. Precisan que la información es el conjunto de datos relacionados e interpretados en un contexto específico, por lo que resulta necesario procesarla para obtener conocimiento.

Coherente a este particular, Kock y McQueen (1998) sostienen que la información es descriptiva e histórica y se relaciona particularmente con el pasado y el presente, mientras que el conocimiento es predictivo y asociativo y revela los hechos escondidos.

Consecuentes con estos criterios Probst, Raub y Romhardt (2001) plantean que aunque el conocimiento se basa en datos e información, se diferencia de éstos porque siempre está ligado a las personas; forma parte integral de los individuos y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales. Es importante acotar que para obtener el conocimiento se requiere procesar e interpretar datos para convertirlos en información y a través de la experiencia y su puesta en práctica pueden ser empleados para conseguir un objetivo específico.

En el contexto nacional, Vizcaya (1997) , Núñez (2011) y Concepción (2015) sostienen que el conocimiento es el conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas, afirman que es la práctica social quien le ofrece sentido y lo enmarca histórica y socialmente, por lo que no puede divorciarse del contexto en el que se desarrolla. Ambos autores incluyen en el conocimiento a las habilidades y coinciden en que el conocimiento se edifica en la praxis diaria del individuo y responde a sus necesidades, intereses y actitudes, de acuerdo al contexto histórico-económico-social en que se desarrolla y en respuesta a lo que cada medio le proporciona y exige.

Ponjuan (2006) en coherencia con las ideas de Vizcaya (1997), reconoce que el conocimiento integra cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas y afirma que su transmisión se realiza a través de documentos, redes

computacionales y plataformas de diferentes tipos, contactos entre personas que tienen diferente manifestación y nivel de profundidad y que van desde una conversación hasta el aprendizaje. Por otra parte, Del Moral (2007) hace referencia a la utilidad de los conocimientos para la toma de decisiones en una organización y lo asocian a la claridad en que se exponen, su significado y la relevancia que poseen para la solución de un problema determinado. Barnes (2011) refiere que el conocimiento no es producido por individuos que perciben pasivamente la realidad, sino por grupos sociales interactuantes comprometidos en actividades particulares y a su vez es evaluado comunalmente y no por juicios individuales aislados.

A partir de los criterios expresados, se concluye que el conocimiento se asocia a la actividad interactiva de los individuos hacia la búsqueda de solución ante una problemática dada, es influenciado por el contexto social y cultural en el cual surge y que su validación debe ser relacionada con los marcos institucionales donde se produce, puesto al criterio de otros sujetos para que sea sometido al análisis colectivo, interacciones, conflictos y juicios alrededor del tema que se investiga. Labarrere y Valdivia (1988) plantean que la obtención del conocimiento abarca no solo los conocimientos sobre los objetos del medio, sus propiedades y relaciones, sino también, sobre las normas y valores éticos, estéticos, ideológicos, físicos y otros, así como los conocimientos sobre procedimientos, reglas y métodos que permiten llevar a cabo las diferentes acciones y operaciones que componen las distintas actividades laborales.

Sánchez (2005) expone que en la economía actual se reconoce que el recurso fundamental es el conocimiento y que el proceso más importante es el aprendizaje. Toda organización, de cualquier tipo, para elevar su eficiencia y eficacia y ser competitiva, debe mejorar continuamente todo lo que hace, debe aprender a explotar su saber, tendrá que aprender a innovar y a ejecutar la innovación en forma de proceso sistémico. Estos retos resultan de atención impostergable tanto a escala de los individuos, de las organizaciones y de los estados, previéndose la cohesión social y requiriéndose la capacidad de las sociedades en general, de utilizar conocimientos sociales y económicamente útiles. La autora Concepción (2015) comenta que las tendencias globales actuales indican una transformación acelerada en la que el conocimiento se convierte en el recurso más valioso dentro de la sociedad. La economía, los recursos naturales, la fuerza de trabajo y el capital ya no representan el

elemento decisivo para alcanzar el desarrollo esperado de un país. Es así que la adquisición, aplicación y producción del conocimiento constituye una prioridad para nuestro país para enfrentar las necesidades en el plano económico y social. Sin embargo, aunque el uso del conocimiento constituye una ventaja, su éxito requiere de una acción consciente dirigida hacia la gestión. Es de gran interés para el sector empresarial, gestionar el conocimiento para ponerlo en función de los objetivos específicos que cada uno tiene ante sí. Esta autora asume que el conocimiento incluye aspectos cognitivos (conocimientos previos que le permiten interpretar y transformar los nuevos conocimientos), procedimentales (contiene las habilidades con las que puede materializar las ideas) y actitudinales (al incorporar sus juicios, valoraciones y criterios), a través del cual el hombre refleja el mundo objetivo en el que desarrolla su práctica social. Con ellos intenta ofrecer soluciones a los problemas que se derivan de la actividad que despliega en un contexto determinado, para lo que resulta necesario establecer interacciones con otros sujetos, de lo que se deriva su valor estratégico.

A partir de estas ideas se entiende que la ciencia, la tecnología y el conocimiento conforman el universo que conduce a la innovación. La palabra innovación proviene del latín *innovare* y según el autor Núñez (2009) se define como la capacidad de introducir novedades en un campo determinado del conocimiento humano que genere un beneficio social. En las definiciones de innovación utilizadas por diversos autores, se aprecia un concepto común, una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica; es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado y que por tanto genera nuevas utilidades a la empresa y beneficios a la sociedad. La innovación así definida, no se refiere solamente a determinado equipamiento técnico. También está presente en cuestiones de tipo organizativo, de liderazgo, financieras y comerciales y del talento y habilidad del capital humano. En cualquiera de los casos, la innovación supone la acción sistemática e intencionada de introducir novedad o cambio en lo que se hace y para lo que se hace. Escobar (2000) caracteriza y define la innovación como la transformación de una idea en un producto o equipo vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social. Cubre todas las etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras, necesarias para el desarrollo y comercialización exitosa del nuevo o mejorado producto, proceso o servicio social así

mismo refiere que el acto por el cual se introduce por primera vez un cambio tecnológico en un organismo o empresa se denomina innovación. Amplia el concepto al decir que innovación tecnológica es el conjunto de actividades científicas, tecnológicas, financieras y comerciales que permiten introducir nuevos o mejorados productos en el mercado nacional o extranjero (ejemplos: equipos, dispositivos, etc.), introducir nuevos o mejorados servicios, implantar nuevos o mejorados procesos productivos o procedimiento, introducir y validar nuevas o mejoradas técnicas de gerencia y sistemas organizacionales que se aplican en la fábricas y empresas, por tanto, la innovación tecnológica es la que comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos.

En atención al concepto de innovación emitido por Escobar (2000) el que puede ser considerado muy asequible para entender el tema tratado en este trabajo, se entiende que se ha aplicado una innovación cuando se han puesto en el mercado productos donde se han utilizado procesos de producción innovadores o puede ser referido también a un servicio que tenga como requisito el haber sido mejorado mediante la actividad de innovación, por lo que su punto de vista sobre el tema resulta muy útil. También es criterio del autor Núñez (1999) que coincide con Escobar (2000) que innovación es un concepto relativamente nuevo, hablar de ésta, implica referirse a empresa, la cual constituye un factor principal, un elemento básico de política científica actual. Hoy día, la empresa mueve al mundo y la innovación a la empresa; por tanto, mientras una empresa innovadora triunfa, la otra, quiebra. Una empresa innovadora debe comprender tres elementos fundamentales: eficiencia, competitividad y calidad, por ejemplo el proceso de “perfeccionamiento empresarial” que se está llevando a cabo en Cuba, es precisamente un gran proyecto de innovación tecnológica. Otros autores definen la innovación desde diversos puntos de vista, es el caso de Mowery y Rosemberg (1967) que conceptualizan la innovación como la aplicación de conocimientos científicos de industrias proveedoras en actividades del proceso de transformación de la creación de nuevos productos y procesos de fabricación. Nelson (2002) la delimita como un cambio que requiere un considerable grado de imaginación, constituye una relativa ruptura profunda con las formas establecidas de hacer las cosas y con ello crea fundamentalmente nueva capacidad. Waissbuth (1996), expone

como innovación al proceso que consiste en conjugar oportunidades técnicas con necesidades, integrando un paquete tecnológico que tiene por objetivo introducir y modificar productos y procesos en el secreto productivo con su consecuente comercialización. Hidalgo (1999), define la innovación como el proceso unitario que abarca desde la generación de una idea hasta su introducción en el mercado en forma de nuevo producto o proceso, con tratamiento específico a nivel institucional y financiero todo coherente y coordinado que permite introducir los resultados de la investigación con éxitos en el mercado. Fernández (1989) acota que la innovación es la materialización de los avances que se derivan de este conocimiento acumulado (referido también a tecnología) y que se concreta en la creación, introducción o venta y difusión de nuevos y mejores procesos, procedimientos y productos en la sociedad. Ait (2003), refiere que innovación es el triunfo de lo nuevo, es un término que ensalza la originalidad, pero que une también la invención y su valorización económica, o sea que reconcilia el ámbito de la creatividad tecnológica con el éxito económico de la empresa. Gaynor (2008) demarca la innovación como 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. Pino y Quevedo (2009) refieren que la innovación no se refiere solamente a determinado equipamiento técnico. También está presente en cuestiones de tipo organizativo, de liderazgo, financieras y comerciales y del talento y habilidad del capital humano. En cualquiera de los casos, la innovación supone la acción sistemática e intencionada de introducir novedad o cambio en lo que se hace y para lo que se hace. Según el Manual de Oslo (2006), se define una innovación 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 una empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

Esta amplia definición engloba una considerable gama de posibles innovaciones. Una innovación puede ser definida de una manera más restrictiva como la introducción de uno o más tipos de innovaciones, por ejemplo, innovaciones de productos y de procesos. En las definiciones de innovación utilizadas por diversos autores, se aprecia un concepto común,

una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica; es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora y que por tanto genera nuevas utilidades a la empresa y beneficios a la sociedad.

Una vez tratado el tema de las definiciones de lo que es la innovación, también se distinguen por los autores varias clasificaciones de ésta. La clasificación según su impacto realizada por Escobar (2000) abarca las mismas en los siguientes grupos:

- Innovaciones básicas o radicales (disruptivas)
- Innovaciones Incrementales (progresivas)
- Innovaciones de cambios en los sistemas tecnológicos
- Innovaciones de cambios en los paradigmas tecnológicos

**Innovaciones radicales:** Son aquellas que abren nuevos mercados, nuevas industrias o nuevos campos de actividad en la esfera cultural, en la administración pública o en los servicios. **Innovaciones incrementales:** Son aquellas que producen cambios en tecnologías ya existentes para mejorarlas, pero sin alterar sus características fundamentales. Ocurren con frecuencia en las actividades de producción y corresponden a mejoras en los procesos productivos existentes, atribuibles fundamentalmente al personal encargado de la producción y no tanto a una actividad deliberada de Investigación + Desarrollo (I + D). Son el resultado de “Aprender haciendo” y “Aprender usando”. **Cambios en los sistemas tecnológicos:** Son combinaciones de innovaciones radicales e incrementales, que unidas a innovaciones en actividades organizativas y gerenciales, provocan efectos en diferentes esferas de la producción o permiten el surgimiento de otras; por ejemplo: la producción de nuevos materiales sintéticos, así como de plantas a partir de la ingeniería genética. **Cambios en los paradigmas tecnológicos:** Son los que han promovido las revoluciones industriales y corresponden a tecnologías o cambios en los sistemas tecnológicos, cuyo amplio espectro de aplicación afecta las condiciones de producción de todos los sectores de la economía, como han sido los casos de la máquina de vapor y la microelectrónica. Quevedo y Garea (2009) refieren que actualmente en la Unión Europea se reconoce en la clasificación de la innovación los siguientes términos

• **Innovación tecnológica.** Cubre la innovación derivada de la investigación

• **Innovación organizacional.** Cubre la innovación en los modelos de empresas, nuevos métodos organizativos del trabajo, tales como: mano de obra, distribución, finanzas y fabricación.

• **Innovación presentacional.** Cubre la innovación en los ámbitos del diseño y la mercadotecnia.

Otros autores como W. Albemathy (2000), clasifican las innovaciones según el objeto, según novedad y según el impacto.

**Según el objeto:** innovación de producto, de proceso y de gestión.

**Según novedad:** radical, básica, ruptura, incremental, mejora, adaptación.

**Según impacto:** redes, sistemas, trayectorias, paradigmas.

**Según la competencia:** corriente, nicho comercial, arquitectural y revolucionaria.

Como en el Manual de Oslo (2006), la clasificación de las innovaciones se ubica en cuatro tipos: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización. **Innovación de producto:** Se corresponde con la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso que se destina. Esta definición incluye una mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales de la informática integrada, de la facilidad de uso y otras características funcionales. **Innovación de proceso:** Se corresponde con la introducción de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. **Innovación de mercadotecnia:** Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. **Innovación de organización:** Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

Esta última clasificación resulta abarcadora y define claramente cómo ubicar en el ámbito de las relaciones empresariales los tipos de innovaciones generadas por la actividad vinculada al conocimiento desde la visión que hemos venido explicando relacionadas a la ciencia y la tecnología.

Los autores Pino y Quevedo (2009) se afilian a la clasificación de las innovaciones regulada en el Decreto Ley 281 de nuestro país, en su artículo 488, que define que por el alcance transformador en el aspecto técnico, las innovaciones pueden ser:

- **Innovaciones incrementales o de pequeñas mejoras.** Se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa o comunidad, que si bien aisladas son poco significativas, cuando se suceden continuamente de forma acumulativa, pueden constituir una base permanente de progreso y cambio. Se caracterizan por generar un gasto mínimo, con un efecto económico o social importante, no representan un cambio tecnológico significativo. Son actividades de mejora continua realizadas en los procesos, productos, servicios y sistemas de gestión y desarrollo social ya existentes.

Clasifican aquí:

- **Innovaciones tecnológicas**, asociadas a la tecnología dura, la que está directamente relacionada con el cambio o mejora de los medios de producción, como resultado de la utilización de la tecnología instalada. Muestra de ello son los cambios en máquinas herramientas, herramientas y dispositivos, la automatización.

- **Innovaciones comerciales**, vistas como cambios o mejoras de cualquiera de las variables del marketing, como por ejemplo las mejoras en los diseños de los productos y servicios, en el envase o embalaje, el comercio electrónico, sistema de evaluación de proveedores y de los niveles de satisfacción de los clientes, canales de distribución, los pagos electrónicos.

- **Innovaciones organizativas** que son las referidas a los cambios o mejoras en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva, comercial, económica financiera y de capital humano, así como en el desarrollo y comportamiento de los ciudadanos en la sociedad. Son un tipo de innovación que posibilita un mayor acceso al conocimiento y al aprovechamiento de los recursos materiales, financieros y humanos. Comprenden el efecto práctico de cambiar la actitud y la aptitud en la actividad en que se realice, lo cual se refleja de múltiples jerárquicos, solución de problemas mediante equipos

de trabajos con amplia participación de los trabajadores y la población en general, formalización del sistema de calidad con la certificación de la ISO, la introducción y masificación de las tecnologías de la información, organización del flujo de los procesos productivos o de servicios, entre otras.

– **Innovaciones radicales.** Son aquellas que constituyen una ruptura total de la manera de hacer las cosas, generalmente se basan en nuevos conocimientos científicos o tecnológicos. Son innovaciones que crean nuevos procesos, productos o servicios que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Aunque no se distribuyen de forma uniforme en el tiempo como las innovaciones incrementales, sí surgen con cierta frecuencia. Se caracterizan por abrir nuevos mercados, nuevas industrias o fábricas, nuevos campos de actividad en las esfera de la producción, los servicios, la cultura y la sociedad; se obtienen cambios significativos en parámetros tales como: niveles productivos, de eficiencia, de costo, productividad, y en la elevación de la calidad de vida de la población. No se debe pensar en estos tipos de innovaciones como si se tratase de sucesos independientes, sino como una interrelación, de modo que las innovaciones tecnológicas implican innovaciones organizativas o comerciales o viceversa.

En cuanto al impacto de la innovación, en esta epígrafe se asume el criterio de Pino y Quevedo (2009) que al respecto del concepto antes tratado fundamentan que para los decisores de políticas, a nivel macro, la innovación es un concepto estratégico que debe incorporarse a la cultura de la sociedad, y a nivel micro, para los directivos de organizaciones y para los ciudadanos, la innovación, se convierte en una llave maestra, para generar valor, con mayor efectividad por su vínculo con la disminución de los costos, el aumento de la productividad, la posibilidad de sustituir importaciones y elevar la capacidad de exportación.

## **1.2 Reseña histórica sobre la interpretación de la ciencia y la tecnología en el escenario mundial**

Catalayud y Rizo (1999) exponen que los estudios del comportamiento histórico de la ciencia y la tecnología aparecen como disciplina teórica en la segunda mitad del siglo XX determinado por la incidencia de ambas formas como actividad humana traducidas en fenómenos de la vida económica, política y cultural desde ese momento, que a su vez cada época en su percepción de la realidad posee una visión popular de la actividad técnica y teórico-cognoscitiva que está centrada en el nivel de mediación que la ciencia logra de la vida cotidiana.

Toffler (1992) ha resaltado la especial importancia de las transformaciones que en los diferentes niveles social, político, económico y tecnológico están sucediendo en las últimas décadas del siglo XX. Comenta que en el ámbito económico, los cambios de condiciones que se han producido tienen una doble componente coyuntural y estructural. Estos cambios han coincidido en el tiempo con una situación especialmente recesiva en diversos países industrializados y caracterizada no sólo por una disminución de la actividad económica y de la inversión, sino también por importantes caídas en las tasas de empleo y en las dificultades de las administraciones en el control del déficit público.

Los autores Pavón y Luca de Tena, (1997) son del criterio que durante las décadas de los años cincuenta y sesenta la economía internacional se basó en un conjunto de hechos que las configuraron como una etapa de fuerte crecimiento y estabilidad. Las causas de este fenómeno son las siguientes: en primer lugar, la existencia de una demanda potencial casi ilimitada como consecuencia de la segunda guerra mundial, que destruyó prácticamente los sistemas económicos occidentales y generó unas posibilidades potenciales de cara a una demanda inmobiliaria e industrial, fundamentalmente, que estaba lógicamente insatisfecha. Para los países desarrollados, y sobre todo para los países europeos, el Plan Marshall permitió su relanzamiento económico pues regeneró el mercado europeo y permitió que la propia Europa fuera reactivando su oferta industrial y sus sistemas productivos propios. En este periodo alcanzaron la madurez técnica ideas surgidas en el período de guerra, apareciendo nuevos productos y procesos que abrieron oportunidades para nuevas industrias

y la creación de nuevos mercados como consecuencia de la aplicación a usos civiles de tecnologías de usos previamente militares. En segundo lugar, se configuró un nuevo sistema institucional para el sistema económico internacional, ordenándose los aspectos monetarios en la conferencia de Bretton Woods con la creación del Sistema Monetario Internacional basado en el patrón oro-dólar, y aplicándose una política general basada en el keynesianismo que dio buenos resultados hasta finales de los años sesenta. Se produjo asimismo la renovación de las gamas de los productos de los sectores tradicionales apareciendo nuevos estratos de compradores para bienes de consumo masivo y desarrollándose sectores industriales completos, como el sector del automóvil o el de los electrodomésticos. En tercer lugar, la política tecnológica se desarrolló sobre la base del modelo del empuje de la ciencia poniendo énfasis en el desarrollo científico y, a través de los denominados grandes programas como centrales nucleares, se produjo un desarrollo acelerado en sectores como la electrónica y la informática. En Estados Unidos el desarrollo en estos sectores estuvo vinculado a los grandes proyectos del pentágono. En cuarto lugar, se produjo un fuerte crecimiento de la productividad con la inclusión en los sistemas productivos de nuevas tecnologías, unido a una baja tendencia del coste de la energía como consecuencia de los descubrimientos sucesivos de nuevos yacimientos de petróleo. La no existencia de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), que posteriormente comenzó a regular en forma de «cártel» o con criterios monopolísticos el precio de la energía, facilitó situaciones de inflación de un solo dígito y un bajo coste del dinero que estimuló la inversión y la difusión del progreso técnico. En quinto lugar, existió un optimismo socioeconómico que favoreció la aparición de empresarios. Este es uno de los elementos críticos de cualquier sistema en su desarrollo económico porque, de hecho, la existencia o no de espíritu empresarial en un país es la que va a determinar la incorporación posible a esa sociedad de los resultados del desarrollo tecnológico generado en universidades y centros públicos de investigación, o de la ciencia y la tecnología libre procedente de otros sistemas. Si realmente no existen empresarios, no se van a dar las bases para la transmisión del conocimiento científico y técnico al sistema industrial. Por último, el proceso se completó con un aumento constante del nivel de renta de los consumidores y, por tanto, la demanda real aumentó continuamente. El énfasis de las políticas económicas en este contexto se centró mucho más en alcanzar altas tasas de crecimiento, entre el 8 y el 10 por 100 como eran

normales en un buen número de los países desarrollados en los años cincuenta y sesenta como Alemania y Japón entre otros, que en potenciar los recursos orientados al largo plazo que pudieran permitir un crecimiento sostenido. El crecimiento económico que se experimentó una vez finalizada la segunda guerra mundial tuvo su punto de inflexión a partir de la crisis del petróleo en 1973, dando paso a la década de los años setenta que se constituyó en testigo de la emergencia de un nuevo sistema socio técnico cuyas denominaciones más destacadas son Sociedad Postindustrial y Sociedad de la Información. Los acontecimientos que tienen lugar en el periodo 1973-1980 presentan la singularidad de su carácter revolucionario desde el punto de vista económico y reflejan el cambio producido a nivel tecnológico. Las fusiones de empresas llevadas a cabo en las décadas de los años ochenta y noventa constituyen el apogeo de un proceso nacido en la década de 1960, y cuyo resultado es una orientación de los mercados hacia una especie de oligopolio internacional. Este hecho condiciona la competencia global entre los diversos países y orienta la rivalidad transfronteriza entre las grandes empresas que han creado estructuras de redes a nivel nacional e internacional. En esta perspectiva, lo que resulta novedoso es la rapidez con que actualmente se expande el oligopolio internacional, constituyendo la forma dominante de las estructuras de oferta en la mayoría de las industrias que tienen una intensidad alta en I + D y alta tecnología, en sectores que se caracterizan por la existencia de una producción a gran escala y en un número creciente de empresas de servicios (publicidad, seguros, servicios informáticos).

Menciona además Toffler que el oligopolio internacional y la competencia global existente son el resultado de dos procesos convergentes aunque básicamente diferentes: por un lado, la internacionalización y la expansión de la producción a nivel descentralizado, como es el caso de la empresa Toyota con su grupo de filiales en diferentes países del Sudeste Asiático y, por otro, la concentración industrial que se produce con motivo de la proliferación de adquisiciones y fusiones a nivel nacional e internacional. Estos procesos se concretan sobre todo cuando la evolución tecnológica de un determinado sector ejerce fuertes presiones sobre las empresas que lo conforman, para producir mercados globales ante la insuficiencia de los mercados nacionales de garantizar su rentabilidad. El término globalización representa una nueva proyección del proceso de internacionalización, al hacer referencia a la extensión de la producción no localizada a nuevas actividades de valor

añadido que se van desarrollando en el exterior de las fronteras nacionales del país de origen de la empresa. Ello supone que una parte creciente del valor y de la riqueza es producida y distribuida en todo el mundo por medio de un sistema de redes privadas interconectadas que superan las limitaciones impuestas por las fronteras nacionales.

Núñez (1998) explica que a la luz de este proceso, la tecnología desempeña actualmente el doble papel de factor que permite la globalización y de factor que ejerce una presión hacia una globalización creciente. Por un lado, gracias, por ejemplo, a la telemática han tenido lugar grandes cambios en la localización espacial de las actividades económicas, tanto en el interior de los países como fuera de sus fronteras. Por otro lado, la convergencia de las tecnologías de la información, de la comunicación y sus aplicaciones al control de gestión han abierto nuevas posibilidades a las empresas multinacionales en términos de despliegue de sus recursos y de organización de sus actividades a una escala mundial. Las empresas adoptan formas de red con el objetivo de poner en práctica una gran variedad de alianzas y para desarrollar estrategias que conllevan nuevas formas de interacción con los suministradores, clientes y competidores. Pero especial interés presenta el análisis de la influencia del fenómeno de la globalización en la capacidad de gestionar la innovación tecnológica a nivel empresarial.

Probst y Raub (2001) plantean que para las empresas, a partir de las últimas décadas del siglo XX, comienza a tener vital importancia una adecuada gestión de la innovación tecnológica. En efecto, de forma simplificada puede considerarse que la capacidad competitiva de una empresa considerada de forma individual viene determinada por dos tipos de factores: externos e internos. Los factores externos a la empresa están asociados básicamente al sector de actividad al que pertenece, al contexto institucional que le rodea y a las características de la política económica que le afecta. Entre estos factores pueden citarse los relativos al mercado de trabajo, la política industrial, el sistema fiscal y, en el ámbito europeo, la evolución de la Unión Europea. Los factores internos, que son resultado de actuaciones de la propia empresa, dependen principalmente de la capacidad de la dirección para consolidar las tecnologías y capacidades de toda la organización para generar unas competencias profesionales que le permitan adaptarse rápidamente a las nuevas oportunidades generadas por los cambios.

En las empresas de Latinoamérica, según autores como Escorsa y Martínez (2000) han existido a través de los años y persisten factores que atentan contra la adecuada gestión de la ciencia y la innovación y resulta arduo el intento de implementación de sistemas o modelos de gestión de ciencia e innovación, estos autores describen estos factores agrupados en tendencias, tales como las deficiencias culturales, deficiencias organizacionales, deficiencias de gestión y deficiencias en recursos. Según ambos autores las **deficiencias culturales** implican escasa cultura innovadora, reticencia y resistencia al cambio, poca conciencia sobre la importancia de los cambios que se suscitan en el entorno de la empresa, percepción de infalibilidad frente a los hechos y acontecimientos científicos y tecnológicos externos, reconocimiento limitado del valor de la información estratégica; tendencia a los extremos (sobreproducción de información o escasa utilización de la misma, planificación orientada; predominantemente, al corto plazo, insuficiente comunicación y cooperación entre áreas, así como con el entorno, desarrollo nulo o inadecuado de patrones de comunicación entre suministradores y receptores de la información para la detección de necesidades, individualismo (oposición / indiferencia a lo que hacen otras áreas) Las **Deficiencias organizacionales:** alta jerarquización de las decisiones, burocracia, estructuras poco integradas, subordinación inadecuada de funciones, escasa infraestructura de soporte a las actividades de información, estructuras que dificultan la comunicación entre la empresa y su entorno, como **Deficiencias de gestión:** ausencia de un sistema de concientización y capacitación en gestión estratégica de la información, escasa orientación hacia la aplicación de métodos oportunos de detección de oportunidades y amenazas del entorno, confusión de los sistemas de inteligencia con los de espionaje industrial, ausencia de métodos de protección de la información, procedimientos que dificultan la integración de las actividades de inteligencia al proceso de decisión estratégica y finalmente **Deficiencias en recursos** por escasa disponibilidad de recursos económicos para invertir en nuevas tecnologías y en sistemas de gestión de la información, escasos activos de conocimiento, pocas capacidades para producir innovaciones en productos, procesos y/o sistemas de gestión estratégica de la inteligencia, infraestructura débil para la generación de innovaciones.

Las cuestiones que han identificado acertadamente los autores antes citados pueden variar en el contexto interno de cada uno de los países según sea su disposición a enfrentar la actividad de la Ciencia y la Tecnología y la preparación del camino a seguir para alcanzar el desarrollo de sus empresas y la economía de la región.

### **1.3 La ciencia y la innovación tecnológica en Cuba vistas como procesos sociales**

Las autoras Morales y Rizo (1999) exponen que los antecedentes sobre ciencia y tecnología en Cuba datan de la década del cuarenta con las formulaciones de la Sociedad Cubana de Filosofía identificados en exponentes tales como Piñera Yera y Mario González. Después del Triunfo de la Revolución, ligado a la influencia de las concepciones latinoamericanas y las posiciones teóricas del pensamiento marxista de corte soviético se desarrolló una línea de trabajo que divulgó los problemas relativos a la revolución científico técnica con un claro objetivo popularizador. A partir de los años ochenta se comienzan estudios en la Universidad de La Habana sobre los problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología y estudios de casos relativos a ello, teniendo a la vista entonces su exposición planteada dentro del ámbito social y su impacto en el desarrollo social.

Según Núñez (1994) comenzó en Cuba después del triunfo de la Revolución un esfuerzo acelerado por la aplicación de la gestión de la Ciencia y buscar el valor que tiene para las empresas haciendo que estén cada vez más preocupadas por conocer cómo utilizar el conocimiento, para aprovechar el que tienen dentro de su entorno y poder asimilar el que posee una buena parte del mundo para ponerlo en manos de la organización empresarial.

Según artículo publicado por el CITMA (2003) en Cuba el estado de la ciencia vinculado al tema de la innovación se ha manifestado de la siguiente forma:

Período prerrevolucionario:

Antes del triunfo revolucionario del primero de enero de 1959 la actividad científica y tecnológica en nuestro país era muy limitada, lo que no permitía potenciar el espíritu emprendedor y la creatividad del pueblo cubano. En el campo tecnológico no existían las facilidades necesarias para la experimentación y la investigación. La dependencia tecnológica implicaba, no sólo la importación de tecnologías (básicamente de los Estados

Unidos), sino también la contratación de expertos o consejeros foráneos, o el adiestramiento en el extranjero de profesionales cubanos. Las innovaciones para la industria nacional de cierta envergadura, en particular las tecnológicas, se realizaban fuera del país y sin participación cubana. Las tecnologías más modernas eran propiedad de empresas transnacionales y sus producciones estaban orientadas a la satisfacción de la cultura consumista y no a las necesidades de la sociedad en su conjunto.

Período 1960 – 1990:

La percepción temprana que tuvo la dirección de la Revolución del carácter esencial de las relaciones entre el desarrollo socio económico, el científico tecnológico y la implementación de las bases que los hicieran posible, quedó manifiesta en las palabras del Comandante en Jefe el 15 de enero de 1960 cuando señaló “...El futuro de nuestra Patria, tiene que ser, necesariamente un futuro de hombres de ciencia, un futuro de hombres de pensamiento...” Ello generó un colosal esfuerzo del país, que en los últimos 40 años desarrolló sus recursos humanos, creó una amplia infraestructura de centros de investigación y comenzó, de forma endógena, a generar nuevos conocimientos y tecnologías en campos avanzados de la ciencia mundial.

Por su parte, las dificultades presentadas en el ámbito económico en los primeros años del triunfo de la Revolución, producto del férreo bloqueo imperialista, llevaron a que el Comandante Ernesto Guevara, entonces Ministro de Industrias, lanzara una consigna decisiva para lograr erradicar las dificultades que se presentaban en el proceso productivo “- ...Obrero, construye tu maquinaria...” Ello constituyó el primer programa oficial de innovación en el país y a su amparo surgió la Asociación de Innovadores, aproximadamente en 1963, la cual fue reformulada el 8 de Octubre de 1976, como Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR). Parte de esta estrategia innovadora fue la creación y desarrollo de los Comités de Calidad, como una aplicación a las condiciones cubanas de la experiencia internacional de los denominados Círculos de Calidad.

Paralelamente a este proceso, en 1964, el Comandante en Jefe Fidel Castro concibió la creación de una brigada integrada por jóvenes que pudieran contribuir, en mejores condiciones, a la construcción de la base técnico - material del socialismo en nuestro país. De esta forma quedan constituidas las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) con los objetivos principales de encauzar la iniciativa creadora y la superación constante de los jóvenes.

En la primera mitad de la década de los 80, ya se contaba con una importante red de centros científicos y con un número considerable de investigadores, sin embargo la actividad científica nacional no revelaba aún todas sus potencialidades y no siempre se logró que la misma diera respuesta cabal a las necesidades del desarrollo socio económico del país.

A partir de 1983 y por iniciativa del Comandante en Jefe, surgen los Fóruns de Piezas de Repuesto como movimiento masivo dirigido a la fabricación y recuperación de piezas de repuesto. Desde su XI edición y a propuesta del propio Fidel, este movimiento de amplio carácter político-ideológico, masivo y aglutinador de todas las esferas de nuestra sociedad, pasó a denominarse Fórum Nacional de Ciencia y Técnica (FCT), jugando un papel decisivo e integrador en la búsqueda de soluciones a los acuciantes problemas de la economía y la sociedad. En particular, el movimiento del FCT ha significado un baluarte en la generalización de los resultados científico técnicos útiles y probados, constituyendo un legítimo y organizado movimiento por la innovación. A esto se une la sistematización a partir de 1989 de los Activos Nacionales y Provinciales de los Comités de Calidad, promovidos por la CTC, la ANIR, las BTJ, bajo el auspicio de la Oficina Nacional de Normalización, los que han contribuido a generalizar experiencias innovadoras y de solución de problemas de calidad de la producción y los servicios, con la participación directa de los trabajadores.

Es incuestionable que los momentos mencionados constituyen las primeras acciones desarrolladas por el país de impulso a la actividad de innovación. Sin embargo estas adolecían de falta de enfoque sistémico. Desde otro punto de vista, la gran mayoría de las acciones de innovación estaban dirigidas a dar respuesta a los acuciantes problemas del mantenimiento de la producción y no a la proyección estratégica y la garantía de la competitividad del sector empresarial.

A fines de la década del 80 existían grandes potencialidades de investigación científica y buenos resultados, pero insuficiente capacidad de negociación directa, del denominado sector científico con el sector de producción de bienes y servicios.

Período actual:

Cuando a partir de la década del 90, el país tuvo que enfrentar el derrumbe del campo socialista y en particular de la URSS, así como el recrudecimiento del bloqueo

norteamericano, este no disponía de la cultura necesaria en los aspectos relacionados con la innovación que exigía el nuevo reto.

Ello provocó el paso del país al denominado período especial, lo que dio inicio a un histórico y aún no concluido periodo de resistencia del pueblo, la adopción de un grupo de medidas en el campo socioeconómico y a una paulatina recuperación de la economía.

Entre 1991 y 1992 comienza la creación de los polos científicos, concepto novedoso que incluye la interacción sistemática de las actividades de investigación, docencia, la producción especializada y la información científica técnica. Se crea el polo científico del oeste de la capital, dirigido al desarrollo acelerado de la biotecnología. La experiencia de los polos científicos se extendió posteriormente al resto de las provincias.

La creación en 1992 del sindicato de trabajadores de la ciencia, fue otro importante paso, que vino a agregar un nuevo y decisivo elemento de integración, que unido a los polos científicos, la ANIR, las BTJ y el FCT, constituyeron estructuras favorables a la consolidación de los procesos de innovación en el país.

Paralelamente al proceso gradual de recuperación de la economía cubana, se ha venido experimentando, como parte de la visión del país acerca del papel de la ciencia y la tecnología ante el nuevo milenio, un proceso de consolidación, profundización y potenciación de la actividad científica y de innovación, como herramientas indispensables de la competitividad de la economía nacional y de su sector empresarial, para el logro de un desarrollo sostenible, en un marco de equidad social.

Ello condujo al cumplimiento de importantes acciones, entre las que destacan:

- ◆ Creación en 1994 el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- ◆ Implementación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica.
- ◆ Puesta en vigor de la Ley No. 81 del Medio Ambiente.

Este marco facilitó, que en un entorno adverso, se hayan desarrollado múltiples acciones que han favorecido los procesos de innovación, entre otros:

- ◆ Potenciación del papel de la empresa y la innovación tecnológica.

- ◆ Comienzo en el país el proceso del perfeccionamiento empresarial y de las unidades de ciencia y técnica.
- ◆ Definición de los grupos de prioridades nacionales.
- ◆ Establecimiento de la Resolución 23 sobre la generalización de los resultados científico técnicos.
- ◆ Establecimiento de la Resolución 50 sobre los proyectos de innovación, produciéndose un incremento importante de estos en el sector empresarial.
- ◆ Instrumentación de un grupo de premios a la actividad de innovación por diferentes organismos y organizaciones.
- ◆ Consolidación de eventos importantes relacionados con la innovación (IBERGECYT, INTEMPRES y otros).
- ◆ Se desarrolló la primera encuesta nacional de innovación.

Producto de las acciones llevadas a cabo por la máxima dirección del país y los integrantes del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en este campo, se han venido obteniendo resultados importantes en sectores claves de la economía y la sociedad tales como la salud, la educación, la alimentación, la generación eléctrica, el servicio de gasificación de la vivienda, la elevación de la nomenclatura de productos exportables de alto valor agregado y la sustitución de importaciones. No obstante, resultan aún insuficientes la actividad de la ciencia y la tecnología, en particular de la innovación, como elementos dinamizadores, estratégicos y garantes de la competitividad de la economía nacional y del logro del desarrollo sostenible a que aspiramos, en particular en el sector empresarial. Como se observa, es vital en este ámbito la organización y creación en el país de un sistema nacional de innovación (SIN).

La preparación de los cubanos y el avance alcanzado hasta hoy en el campo de la ciencia, constituyen la base del prestigio y respeto internacional. El enfoque holístico (sistémico, ecológico, y definitivamente dialéctico) que está en la base de las concepciones sobre la sociedad y la economía del conocimiento, orientadas hacia la innovación, en su sentido más amplio, hacen que Cuba exhiba hoy avances importantes en el camino hacia la producción de conocimientos así como la conexión necesaria con la economía. No obstante, estos procesos no pueden ser desarrollados a través de mecanismos ciegos ni dados a la espontaneidad, requieren de una política encaminada a la organización y puesta en práctica

de la gestión del conocimiento que se logra como colofón en los sistemas de ciencia e innovación tecnológica.

En el año 2002, el Ministerio de la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente (CITMA), elabora el documento de referencia *Bases para la introducción de la Gestión del Conocimiento en Cuba* (CITMA 2002) con el propósito de que sirva de guía para la introducción práctica de la gestión de la ciencia por parte de entidades cubanas y plantea: En los procesos de cambio del funcionamiento de la economía, donde se busca una mayor eficiencia y eficacia, el enfoque de gestión del conocimiento es una importante herramienta para eliminar la falta de correlación entre los grandes recursos creados por las actividades de formación y educación y el insuficiente impacto en la economía.

La gestión del conocimiento asociada a la innovación en Cuba ha sido identificada como un nuevo enfoque gerencial que reconoce y utiliza el valor más importante de las organizaciones: el recurso humano y el conocimiento que los humanos poseen y aportan a la organización, una forma global y práctica de entender el concepto es la siguiente: la gestión del conocimiento identifica y explota, en el trabajo cotidiano, el conocimiento creado en la organización y el adquirido del exterior, generaliza las mejores prácticas, propicia el incremento del capital intelectual de la organización y su valor de mercado, a la vez que facilita la generación de nuevos conocimientos y su materialización en productos y servicios. Cada organismo y a su vez cada empresa deberán diseñar su propio esquema de introducción de la gestión del conocimiento, de acuerdo con su plan estratégico y niveles de desarrollo y perspectivas, considerando que su ejecución necesita un grupo de medidas técnico-organizativas que implican inversión en recursos humanos y materiales. En el estado actual de las organizaciones cubanas, las acciones para lograr el cumplimiento de los objetivos tiene carácter diferente, que van desde la divulgación y culturización sobre el tema, hasta los aspectos tecnológicos y la realización de un plan piloto. Todas son acciones que requieren de una planeación específica, recursos humanos y materiales y control periódico. Por ello, ninguna organización puede plantearse la introducción de la gestión del conocimiento sin realizar previamente la planeación estratégica de la misma, en consonancia con la política y estrategia correspondiente. La gestión del conocimiento tiene diferentes formas de expresión práctica, de modo que en diferentes entidades puede ejecutarse de diferente manera y con diferentes propósitos específicos e incluso en una misma

organización pueden coexistir diferentes formas de expresión de la gestión del conocimiento y consecuentemente lograr la implementación de sus sistemas de ciencia e innovación tecnológica.

Por la importancia que reviste esta temática, en Cuba se desarrollan eventos científicos en los que participan de forma sistemática, instituciones e investigadores del contexto nacional e internacional por las oportunidades reales y que resultan de un gran reconocimiento, en el que se socializan las experiencias alcanzadas en la implementación de la gestión del conocimiento en Cuba y en las áreas foráneas.

Para explicar cómo ha funcionado e influido todo este devenir en el sector azucarero debe decirse que con el triunfo de la Revolución se revitalizó dicho sector, generando gran fuente de empleo y renglón importante en las exportaciones y sustitución de importaciones. En junio de 2002 se llevó a cabo una transformación amplia de este sector en declinación, con la llamada *Tarea Álvaro Reynoso*. El plan propuso igualar la producción azucarera con los precios mundiales y cerrar casi la mitad de los centrales azucareros, y gran parte de los trabajadores, fueron re adiestrados en otras profesiones y recibieron empleos nuevos, pero en ese marco fue fomentada la gestión del conocimiento mediante la capacitación intensiva del capital humano de esta industria.

Concepción (2010) refiere que en Cuba existe un esfuerzo acelerado por desmitificar la gestión del conocimiento en ese sector y buscar el valor que tiene en la vida práctica de las personas, de las organizaciones y de la economía del país, aparte de lo deslumbrante del término y del avance de su estudio a escala internacional. La industria de la caña de azúcar enfrenta muchos retos en estos tiempos, por lo que el tema de la gestión del conocimiento y la innovación se hace cada vez más imprescindible, por la posibilidad que tiene para organizar, dirigir y orientar la preparación de la comunidad científica que acciona en esta área, que contribuya a ofrecer posibles soluciones a las principales dificultades que enfrenta. La reanimación de la actividad de la agroindustria de la caña tiene un efecto multiplicador hacia el interior de la economía nacional (al revitalizarse muchas actividades de apoyo) y además, un fuerte impacto en el desarrollo local. Esto hace necesario la

existencia de una colaboración no sólo entre las entidades del sector sino que se extienda hasta el resto de los organismos que en su quehacer se vinculan a ellos pues se requiere de conocimientos que puedan ser transmitidos a través de relaciones fluidas y eficientes, capaces de generar sinergias que favorezcan la elaboración de sus productos y la prestación de sus servicios para el logro y mantenimiento de sus ventajas competitivas. Para esto es importante contar con capital humano bien preparado, y altamente comprometido e identificado con las necesidades y aspiraciones de esta industria, con un máximo de nivel de participación, reconocimiento y la debida atención a esta prioridad por parte de la dirección del país. Lograr una adecuada gestión para el establecimiento de vías y mecanismos que garanticen esta relación favorecerá la superación de las diferencias y barreras que aún persisten en la empresa.

#### **1.4 Caracterización y funcionamiento de los sistemas de gestión de ciencia e innovación tecnológica**

Respecto al concepto Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), fueron relevantes las investigaciones desarrolladas por varios autores (Núñez y Castro, 2009; León, 2007; Arocena y Sutz 2003; Lundvall, 2000; Nelson y Rosenberg, 1993 y C. Freeman, 1987 y 1988) quienes profundizan en que el empleo inicial del término se ha asociado con estudios sobre las particularidades del desarrollo innovativo de países como Japón. Las teorizaciones sobre SNI procuran describir e interpretar las transformaciones en los principales países industrializados y algunas economías emergentes que marcan el paso de economías predominantemente extensivas (basadas en ramas industriales con elevado uso de recursos naturales y actividad científica de lenta repercusión socioeconómica) a economías predominantemente intensivas (con mayor eficiencia en el uso de recursos, un vigoroso sector de servicios y apoyo decisivo en el conocimiento y la innovación). Entre las interrogantes básicas a responder por SNI han estado: 1) los problemas del insuficiente aprovechamiento del potencial científico en función del crecimiento económico en algunas de las principales economías desarrolladas de Occidente; 2) la explicación del auge tecno económico de Japón, que llevó a esa nación a constituirse en segunda economía del mundo; y 3) la explicación de las experiencias de desarrollo económico e innovativo en pequeñas

naciones y regiones antiguamente atrasadas o muy atrasadas (ejemplo, países escandinavos y nuevos estados industrializados. Así, SNI captura el proceso de cambios desde modelos lineales de innovación hacia modelos sistémicos con formas múltiples de innovación (radicales, incrementales, menores; de productos de procesos, organizacionales y otros) diseñados y ejecutados con una amplia interacción de actores (entre ellos: empresas, universidades, institutos públicos de investigación, centros de gestión de la información, agencias gubernamentales de políticas, usuarios, suministradores de materias primas). Como esos cambios transcurren con bastante simultaneidad en países de contextos socioeconómicos y culturales diferentes (por ejemplo, los casos de los Estados Unidos, Alemania, Noruega), se puede encontrar más de una tendencia o variante en la concepción sobre los SNI. Por otra parte, los autores mencionados han destacado la relevancia socioeconómica de la innovación asociada a procesos de aprendizaje donde la experticia diaria que incrementa el conocimiento técnico y ofrecen ideas para la solución de problemas puede tener un peso más importante que la potencialidad tecnocientífica que aportan las investigaciones estratégicas. Así, según la tipología de estos autores, la promoción de la innovación requiere dar el mayor apoyo a las actividades del «aprender haciendo» (*learning by doing*), del «aprender usando» (*learning by using*) y del «aprender interactuando» (*learning by interacting*). No es casual que las definiciones de SNI insistan en estos aspectos de participación, interactividad y observación de las tradiciones en los procesos de innovación. Según Lundvall (2000) un sistema de innovación está constituido por los elementos y las relaciones que interactúan en la producción, difusión y empleo de un nuevo, y económicamente útil, conocimiento y que un sistema nacional acompaña, localizándolas o enraizándolas dentro de las fronteras del estado nación.

Otra formulación de similar contenido pero más explícita del mismo autor refiere que asume la concepción de ‘sistema de innovación’ como un conjunto constituido por las organizaciones, las instituciones, las interacciones entre distintos actores colectivos y las dinámicas sociales generales que mayor incidencia tienen en las capacidades disponibles para la investigación, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la difusión de los avances técnico productivos.

Los elementos que integran un SNI son básicamente dos. Uno se refiere a las instituciones (u organizaciones) y las normas (disposiciones, reglas). Respecto a las instituciones, las

concepciones sobre SNI otorga un lugar protagónico a las empresas pero anotando que estas casi nunca realizan innovaciones en aislamiento sino intercambiando con disímiles actores y creando redes de conocimientos. La universidad es una de las más importantes organizaciones en el desarrollo de tales redes y flujos y se acepta su papel como fuente de actividad innovativa en la sociedad. Las normas, disposiciones y reglas también juegan un importante rol y abarcan desde los grandes fines y metas plasmadas en los documentos de políticas hasta las rutinas que guían diariamente la producción, la distribución y el consumo a nivel de mercado, de sector o de institución (Lundvall, 2000). El otro elemento son las relaciones que permiten las articulaciones e imbricaciones entre las instituciones u organizaciones, vínculos universidad-empresa, por ejemplo, entre las normas (un objetivo de política definiendo un cambio de paradigma tecnológico en la actividad innovativa de un colectivo o institución, o viceversa), y entre las instituciones u organizaciones y las normas por ejemplo, una meta de programa gubernamental a cualquier nivel determinando el rumbo e intensidad de interacciones entre dos o más actores. Con el tránsito de los años 90 se amplió el horizonte de los estudios sobre sistemas de innovación (SI), y ganaron espacio los análisis sobre sistemas de innovación regional, local y sectoriales (Núñez y Castro, 2009) La propia práctica demostró que en el nivel nacional, sobre todo en países de gran tamaño, los SI encontraban aún muchas dificultades para articularse. En cambio fueron avanzando los conglomerados (proyectos), donde están más realizadas las interconexiones para la innovación entre empresas, con importante participación del gobierno y otras instituciones como las universidades. También se introdujo la idea de los sistemas de innovación híbridos, lo que constituye una respuesta inevitable a las complejidades de los procesos tecnoeconómicos actuales, transcurriendo a un mismo tiempo en ámbitos económicos que van desde lo global hasta lo local. Independientemente del ámbito de desarrollo predominante (nacional, regional, local, sectorial o institucional) se han reconocido un grupo de rasgos comunes a todos los sistemas de innovación. A continuación se presentan los principales según criterio acertado de los autores Núñez y Castro (2009):

a) La innovación aparece como problema central en el desarrollo institucional y de las relaciones interinstitucionales.

- b) Predomina una visión tecno económica del fenómeno innovación, de ahí la importancia concedida a la innovación de productos y procesos de la actividad económica, pero se aceptan conceptos más amplios para identificar cambios institucionales u organizacionales.
- c) Con particular énfasis en la versión euro escandinava (o «versión Lundvall»), se relaciona la innovación con procesos de aprendizaje. De este modo, innovar es aprender a producir y usar conocimiento nuevo o aprender a combinar y utilizar conocimientos existentes, en nuevas formas, ante viejos y nuevos problemas.
- d) Aunque se enfatiza en el papel de los procesos económicos globales en el desarrollo de la innovación a escalas menores, se defiende el valor de los espacios nacionales, regionales, locales y sectoriales como ámbitos en los que pueden alcanzarse procesos socioeconómicos innovativos.
- e) Los estudios sobre sistemas de innovación parten de la descripción de sistemas existentes, con sus particularidades propias, no de la construcción a priori de lo que es o debe ser un sistema de innovación. Tampoco se declaran sistemas óptimos o ideales en términos absolutos. Más bien se acepta la variedad de formas en correspondencia con los diferentes contextos económicos, sociales y culturales en que surgen y desenvuelven.
- f) Se opera a la vez desde las perspectivas histórica, holística e interdisciplinaria. Lo histórico está definido, por igual, para la evolución de los procesos tecnológicos en sí mismos, como para el análisis de la coevolución entre las innovaciones y los cambios en los procesos socioculturales que por acumulación repercuten sobre ellas. El perfil holístico se explica por el amplio rango de determinantes que se admiten en los procesos innovativos, sean propiamente técnicos, institucionales o de normativa. La multi e interdisciplinaria es inevitable atendiendo a la cantidad de componentes y relaciones que se incluyen en el sistema. Por ejemplo, se necesitan campos disciplinarios diversos para los análisis sobre trayectorias de flujos financieros y sobre las particularidades de las interinfluencias productor-usuario, aun cuando ambos sirvan de soporte a la innovación y funcionen como entradas al sistema de innovación.
- (g) Afirma el carácter interdependiente (actividad en redes) y no la linealidad en los procesos de innovación. Ni las empresas, a quien se ubica como núcleo de innovación principal de la sociedad, ni ninguna otra institución pueden innovar en aislamiento. La innovación se realiza a través de complejas interrelaciones caracterizadas por constantes

negociaciones y retroalimentaciones interinstitucionales. Desde el ángulo de las relaciones universidad-innovación- sociedad, al menos dos puntos problemáticos deben ser considerados con relación a este marco conceptual. El primero se refiere al énfasis de SNI en el carácter económico-evolutivo de los procesos de innovación lo que supone una concentración fundamental en el componente tecnológico de las fuerzas productivas para establecer las fuentes, tipos y tendencias de la innovación. Los procesos de acumulación y selectividad tecnológica de las instituciones líderes (sobre todo de las empresas más poderosas) es lo principal para que se impongan las innovaciones. En cambio, los procesos lentos o violentos que transcurren en las relaciones de producción, y ante todo a nivel de relaciones de propiedad, quedan relegados como factores de innovación y de cambio social. Otros autores (Núñez y Castro, Montalvo y Pérez, 2007) asumen la significación de la apropiación social del conocimiento como vía para la conversión del conocimiento en conocimiento socialmente relevante, o lo que es equivalente: despojar al conocimiento de su condición de recurso crítico excluyente, para transformarlo en recurso crítico incluyente.

El segundo aspecto discutible en SNI es la insuficiente reflexión sobre el papel del estado en la construcción y desarrollo de los sistemas de innovación. Esto puede entenderse también como problema derivado de la mayor concentración en los procesos evolutivos y selectivos de las innovaciones que, a la vez que resalta el papel de las empresas con acento en la libre empresa y su actividad tecnológica, innovativa y comercial, disminuye y hasta enmascara la importancia de los factores políticos y en particular el papel del Estado. En esencia lo que nuevamente se observa es la omisión del papel determinante de la dimensión política en los procesos de innovación y de apropiación de sus resultados. Nuestro punto de vista es que el Estado es un actor político clave en la construcción de los sistemas de innovación.

El autor García ( 2006 ) explica que un sistema nacional de innovación (SIN) abarca todo lo que afecta la innovación en un espacio nacional, incluye todo el sistema nacional de ciencia y tecnología pero también los demás elementos como legales, institucionales, actitudinales, etc., que influyen sobre la facilidad, o la dificultad para introducir el cambio técnico en unidades productivas, el punto focal de un sistema de innovación es la firma y sus interacciones... entendido por innovaciones, tanto grandes como pequeñas, los productos, los procesos o los sistemas, las radicales o las incrementadas, las técnicas y las

organizativas. El Estado Cubano promueve e impulsa los procesos de innovación tecnológica, insertándolos en sus estrategias de desarrollo. El Sistema de Ciencia e Innovación tecnológica representa una red de relaciones que involucra a entidades estatales, mixtas, privadas, locales y extranjeras, cuyas actividades e interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Implica por tanto el entrelazamiento consciente de diversas responsabilidades institucionales, las cuales llevan a la conformación de un esquema de organización cuyo objetivo es propiciar la integración de las capacidades que confluyen en la creación, difusión y utilización de tecnologías, incluyendo todos los aspectos de la necesaria innovación social requerida para el funcionamiento del esquema. Pino y Quevedo (2009) argumentan que la política y la estrategia de ciencia y tecnología establecen la importancia y necesidad de desarrollar la organización, ejecución y control de la actividad, para lo cual conciben una estructura organizacional y los correspondientes mecanismos de planificación y control, de transferencia de conocimientos y tecnologías y de evaluación del desempeño, entre otros. De la misma forma disponen y legalizan diferentes herramientas metodológicas, en forma de procedimientos, regulaciones, instrucciones y otras que facilitan, armonizan y unifican los estándares de actuación en el país. Ello se elabora y establece con la amplia participación de la comunidad científica y los integrantes del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT).

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica Nacional es por tanto, la forma organizativa que en Cuba permite la implantación en forma participativa de la política científica y tecnológica que el estado cubano y su sistema de instituciones establecen para un período determinado, de conformidad con la estrategia de desarrollo económico y social del país y de la estrategia de ciencia y tecnología que es parte consustancial de esta. El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, SCIT, está integrado por los siguientes elementos fundamentales: los órganos que participan en su dirección y organización, que son el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en su carácter de órgano rector del sistema y los demás Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) Las entidades que participan directamente en la investigación científica y en las diferentes etapas del proceso innovativo (centros de investigación, universidades, las empresas de producción de bienes y servicios y otras entidades económicas donde se

concreta la actividad de innovación, entidades interfases, llamadas a favorecer, difundir y mejorar la utilización por la economía y la sociedad de los resultados y conocimientos científicos y tecnologías generados). Los elementos de integración del sistema, el CITMA a la vez que es rector del Sistema, cumple también la principal función de integración, reconoce el papel de Polos científicos, el FCT, la ANIR, las BTJ, la Academia de Ciencias, las sociedades científicas, el Sindicato de Trabajadores de la Ciencia y los frentes temáticos, así como otros órganos e instituciones. La base jurídica metodológica del sistema, integrada por los documentos rectores, constituidos por la política nacional de ciencia y tecnología, el documento sobre el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, la estrategia nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica y las normas, resoluciones y procedimientos que de ellos se derivan.

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) cubano está estructurado a nivel nacional, territorial y municipal a partir del ciclo de planificación estrategia-prioridades-impacto, sustentado en la interacción que se establece entre los niveles y los actores del sistema antes descritos. Las organizaciones productivas de bienes y servicios, en tanto uno de los destinos fundamentales de esa interacción y atención metodológica, todo lo cual descansa sobre el marco legislativo y regulatorio vigente en el país. De modo que el SCIT está en todos los actores sociales de la nación y cubre un amplio espacio que va desde la asimilación, generación y acumulación de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios y su comercialización, pasando, entre otras, por actividades tales como: investigaciones básicas, investigaciones aplicadas, trabajos de desarrollo tecnológico, desarrollo social y de gestión, así como actividades de interfase, servicios científico-técnicos conexos, la transferencia vertical u horizontal de tecnologías, actividad de mercadotecnia y empleo de modernas técnicas gerenciales. La concepción del SCIT se caracteriza fundamentalmente por reconocer que:

- El demandante principal de acciones de ciencia e innovación tecnológica en el sistema, es la empresa estatal socialista cubana.
- La ciencia y la innovación tecnológica deben estar dirigidas principalmente a resolver las demandas del entorno económico social del país, en general, y del sector empresarial, en lo particular. Si no hay alianza estratégica entre la ciencia, la innovación tecnológica y la

producción y comercialización de bienes y servicios con calidad, no avanzará el país al ritmo necesario.

Por tanto, en un sistema de ciencia e innovación tecnológica se consideran varios agentes o sujetos que lo integran; los generadores/ consumidores de resultados científicos y tecnológicos que son

- centros de investigación o desarrollo
- Universidades
- Entidades productoras de bienes y servicios, estatales, mixtas y privadas, pequeñas, medianas o grandes, nacionales, provinciales o locales
- Entidades de ingeniería, consultoría gerencial, gestión tecnológica, valorización de resultados, financistas.
- Unidades de aseguramiento de la calidad, prueba de productos, metrología, información técnica y comercial.
- Agencias estatales especializadas
- Otras instituciones de la sociedad como asociaciones técnicas, profesionales y sindicales, entidades de trabajo social, política u otras.

#### **Como reguladoras o controladoras**

- Ministerios y entidades de la Administración Central del Estado con sus organismos regulatorios especializados. Ejemplos: Universidad, ICIDCA, CITMA, gobiernos locales, movimiento de fórum de Ciencia y Técnica, ANIR, círculos de interés).

Cada empresa debe tener trazada la política y la estrategia de ciencia e innovación tecnológica adecuada a sus características y en consonancia con el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica Nacional, para ello debe definir los objetivos estratégicos de la innovación plasmados en un programa de acción para un período medio, con actualizaciones anuales, dirigido a modificar sus capacidades y su desempeño. Este programa debe incluir los compromisos para contribuir al cumplimiento de la misión, visión, valores, políticas y áreas de resultados clave definidas en la estrategia empresarial.

### **Conclusiones Parciales**

1. Cada empresa debe tener definida la política de ciencia e innovación tecnológica adecuada a sus características y en consecuencia se deben puntualizar los objetivos estratégicos de la innovación plasmados en un programa de acción para un período medio.
2. El desarrollo industrial y el incremento de la producción de azúcar se encuentran dentro de las misiones y objetivos del país por lo que la gestión de la actividad de ciencia y tecnología en la Empresa Azucarera Cienfuegos y sus unidades de base resulta fundamental a fin de impulsar el desarrollo empresarial para la obtención de nuevos productos y servicios o para su mejora en el mercado.
3. Un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica contribuye a lograr una empresa innovadora con mejores resultados en la exposición al mercado de productos y servicios.

## **Capítulo II**    **Diseño metodológico, determinación de las necesidades y diagnóstico**

En el presente capítulo se presentan las consideraciones metodológicas para la aplicación del diagnóstico y se describen los resultados obtenidos a partir de la determinación de las necesidades relacionadas con la propuesta del sistema de ciencia e innovación tecnológica.

La perspectiva metodológica seguida se realiza teniendo en cuenta el problema científico centrado en cómo diseñar un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” del municipio Aguada de Pasajeros, determinado por los intereses de la investigación, las circunstancias del escenario y los sujetos a estudiar.

### **2.1 Descripción del entorno de la investigación**

La UEB Atención al Productor Agropecuario “Antonio Sánchez” está ubicada en la calle García Menéndez No 29 de la localidad de Covadonga, municipio Aguada de Pasajeros, provincia Cienfuegos, pertenece a la Empresa Azucarera Cienfuegos, ésta última con domicilio legal en calle 37 No. 4816 entre las avenidas 48 y 50 Cienfuegos, que en su totalidad está integrada por 12 unidades empresariales de base y tiene como misión, visión y objeto empresarial el siguiente:

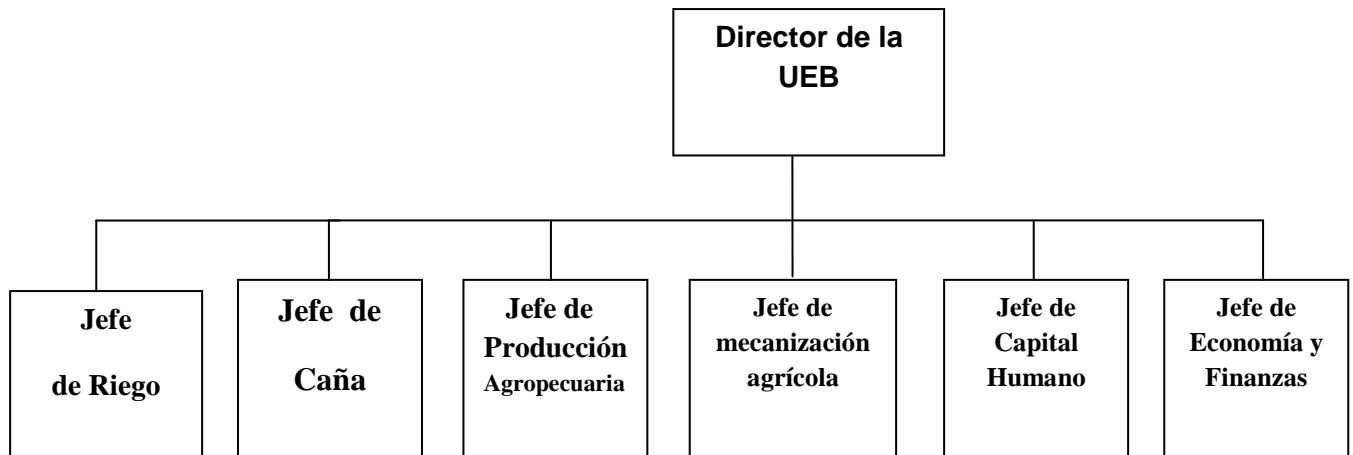
**MISIÓN:** Producir azúcar, y sus derivados a costos competitivos para satisfacer el consumo interno y la exportación.

**VISIÓN:** Ser la garantía de desarrollo para el Grupo Azucarero (AZCUBA) y reconocido por un elevado nivel de información y actualización de las tecnologías y métodos más novedosos que surgen y se aplican en la agroindustria, por el correcto estudio y análisis de los mismos para su introducción en la empresa y sus UEB, el adecuado control de su implantación y puesta en marcha. Asegura el correcto desempeño ambiental de todas las producciones y servicios. Lograr todos estos resultados con una elevada capacitación de directivos, técnicos y trabajadores, comprometiéndolos y motivándolos bajo los principios del desarrollo científico técnico y el perfeccionamiento empresarial.

**Objeto Empresarial Aprobado:**

1. Producir y comercializar azúcares, miel y derivados de la caña de azúcar.
2. Generar y comercializar de forma mayorista energía eléctrica para el sistema de la unión eléctrica.
3. Producir y comercializar semillas de caña certificada, botánica y orgánica.

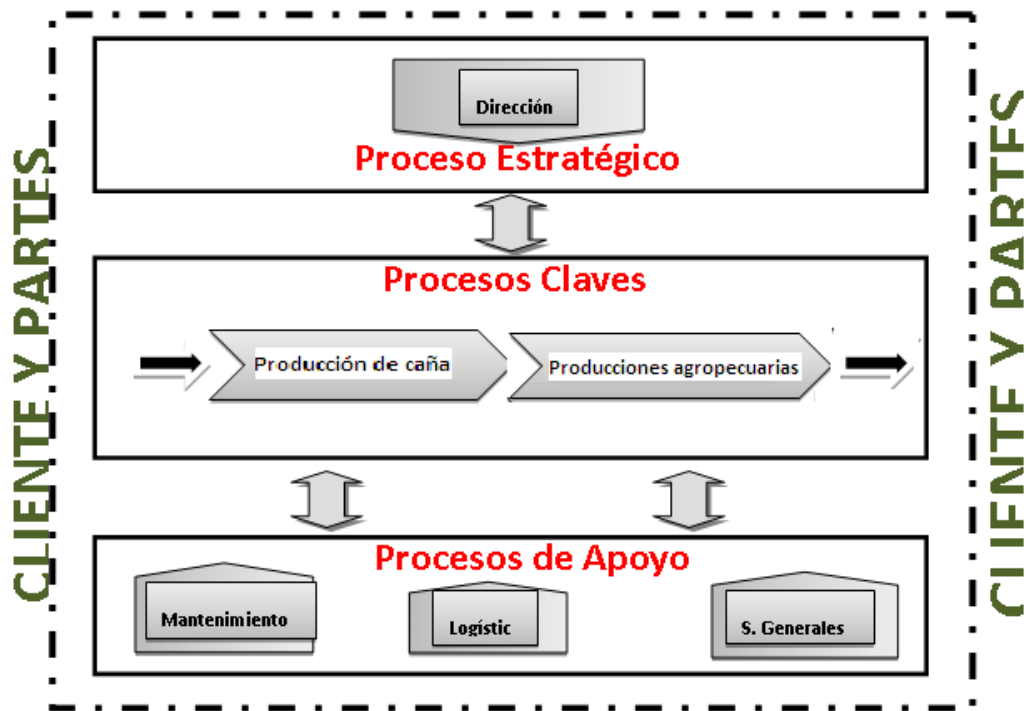
La UEB está estructurada para su funcionamiento según se muestra en el siguiente organigrama:



**Figura I:** Organigrama general UEB Atención al P “Antonio Sánchez”

Fuente: Elaboración propia.

Esta estructura formal es atravesada por varios procesos que se ilustran en el siguiente mapa:



**Figura II:** Mapa de procesos.

Fuente: Elaboración propia.

La fuerza laboral con que cuenta hoy esta organización de estructura según se muestra en la siguiente tabla:

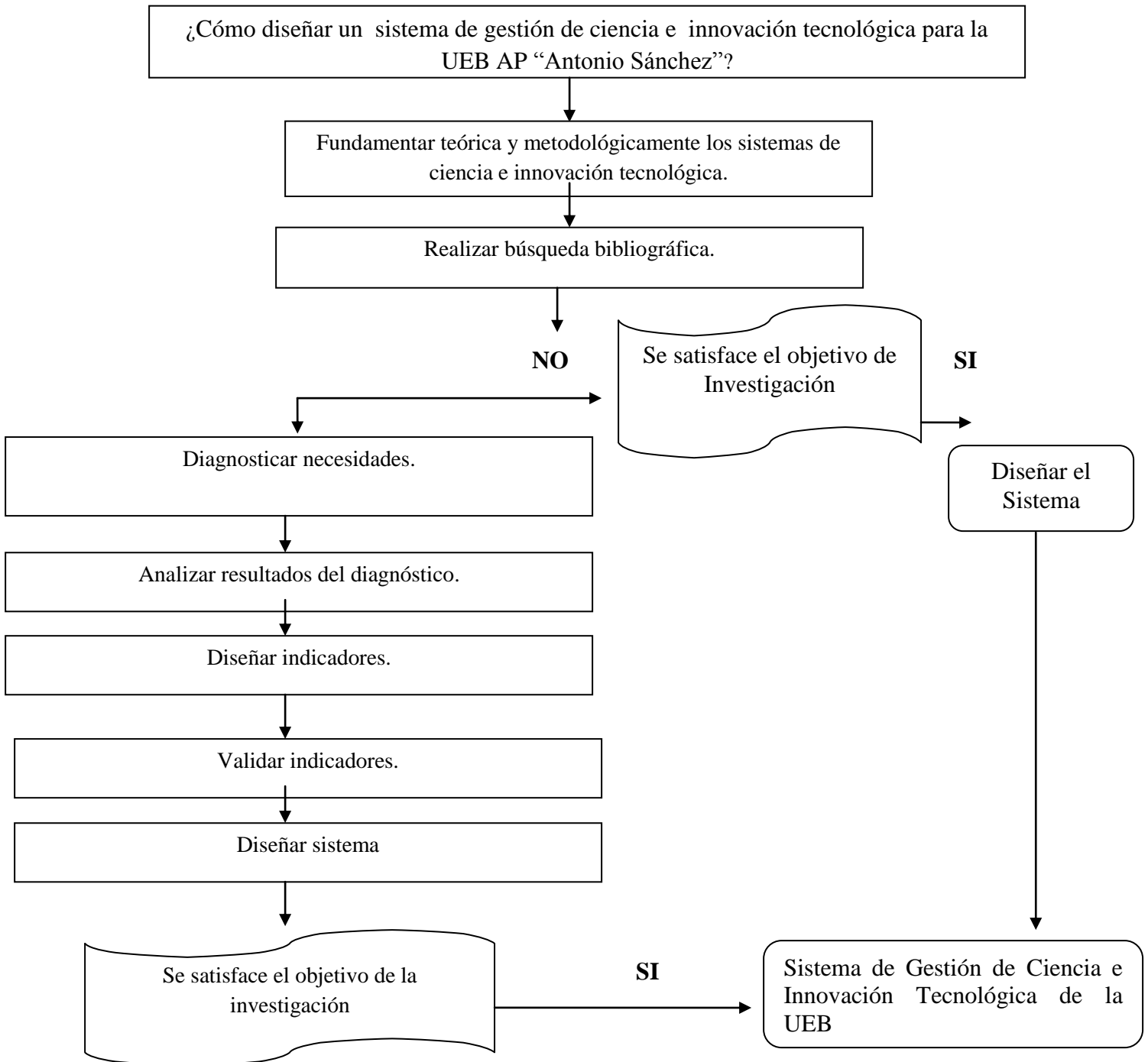
ENTIDAD	Plantilla Cubierta	Dr	Msc	Superior	Técnico Medio	O.C.	12 Grado	9 Grado
UEB APA "Antonio Sánchez"	239		1	18	37	100	26	57

**Tabla I:** Plantilla de la UEB AP "Antonio Sánchez"

Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Diseño metodológico de la investigación

La investigación se desarrolló en el período comprendido entre mayo 2013 a julio de 2015 y la trayectoria seguida se representa a continuación en el esquema (Fig. III)



**Figura III.** Esquema que muestra la trayectoria de la investigación (Elaboración propia)

A solicitud de la dirección de la Empresa Azucarera Cienfuegos, entidad que manifestó el interés de establecer vínculos con la Universidad Central de Las Villas para la búsqueda de soluciones a las demandas científicas y tecnológicas contenidas en el banco de problemas de las unidades de base relacionadas con la producción y comercialización de la caña de azúcar pertenecientes a este territorio, se decide utilizar el escenario para desarrollar la caracterización y diagnóstico de una de las unidades empresariales de base situada en la localidad “Antonio Sánchez” como un primer acercamiento al objeto de investigación. Teniendo como objetivo diseñar y proponer un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al productor “Antonio Sánchez” de Aguada de Pasajeros, en la provincia Cienfuegos. La investigación se desarrolló desde mayo del 2013 hasta julio de 2015.

A continuación se presenta el diseño metodológico de la investigación y se describen los resultados que se obtienen a partir del diagnóstico de necesidades relacionadas con el diseño de un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al productor Agropecuario “Antonio Sánchez”, la que se desarrolló a través de las siguientes etapas:

**Primera etapa:** Se realizó la revisión bibliográfica que orientó el marco teórico que fundamenta la investigación y se consultaron aspectos teóricos que sustentaron los resultados obtenidos.

**Segunda etapa:** Se definieron las dimensiones e indicadores relacionados con el objeto de estudio. Se determinó la muestra, el diseño de los instrumentos que se emplearon en la recogida de la información para la elaboración del diagnóstico de necesidades y se procedió al análisis de los resultados para la determinación de las regularidades.

**Tercera etapa.** Se elaboraron los fundamentos, los principios y el sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”.

**Cuarta etapa.** Se elaboraron los indicadores para la validación y se realiza la valoración del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica mediante criterio de expertos.

Se tomaron como referencia los aspectos teóricos que se asumieron en el capítulo anterior y que se relacionan con el diseño del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

La investigación se enriqueció con la experiencia alcanzada por la autora a través de su actividad como asesora jurídica de la UEB durante el período 2011-2015 vinculada a su trabajo como abogada en el Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros perteneciente a la provincia Cienfuegos, que posibilitó el seguimiento a los cambios que se produjeron durante el proceso investigativo, compartir las vivencias, experiencias y la aplicación de los métodos de investigación destinada a la recolección de la información necesaria para diseñar la propuesta del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

La entrada al escenario de investigación contó con el apoyo de la dirección del Departamento de Ingeniería Química de la UCLV, la dirección del Bufete Colectivo en Aguada de Pasajeros y con la aceptación de la dirección de la Empresa Azucarera Cienfuegos, que manifestó el interés por establecer vínculos con la universidad para concebir la ejecución de proyectos y por la máxima dirección de la Asamblea Municipal del Poder Popular de Aguada de Pasajeros.

Se inició con un proceso de sensibilización acerca de la necesidad de desarrollar la investigación y primó el entusiasmo, la voluntad de participación y el interés por colaborar con la misma y por conocer en profundidad, la problemática referida a la necesidad del diseño de un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

### **Métodos y técnicas:**

En el proceso de investigación se asumió la dialéctica materialista como método general de la ciencia y se combinó el empleo de métodos cuantitativos y cualitativos.

La selección de los métodos de investigación se realizó de acuerdo a los objetivos, intereses, las circunstancias del contexto y los sujetos implicados en el estudio.

Se emplearon métodos teóricos, empíricos y del nivel matemático-estadístico según establece la literatura consultada (Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P., 2006).

*Los métodos del nivel teórico* permitieron abordar las particularidades referidas al objeto de estudio de la investigación y la relación que guarda con otros componentes para arribar a los fundamentos teóricos. Estos métodos permitieron arribar a conclusiones, a partir del análisis y sistematización de los resultados obtenidos, que condujeron a la solución del problema planteado.

*-Analítico-sintético:* su aplicación permitió el procesamiento de las fuentes teóricas consultadas y los contenidos básicos para profundizar en el objeto de estudio, así como la

interpretación de los resultados del diagnóstico que permitieron la determinación de las regularidades.

*-Inductivo-deductivo:* a través de su empleo fue posible realizar las inferencias necesarias, desde lo particular para arribar a generalidades en el análisis del objeto de la investigación.

*-Histórico-lógico:* se empleó para analizar la evolución de las concepciones teóricas referidas al objeto de estudio, la contextualización del problema, sus antecedentes y desarrollo, que posibilitaron profundizar en los fundamentos, regularidades y características del estado de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la agroindustria azucarera en la localidad “Antonio Sánchez”.

*-Sistémico-estructural:* se empleó para establecer las relaciones de jerarquización, dependencia, subordinación y coordinación entre los componentes, etapas y acciones que conforman la estructura interna del sistema propuesto.

*Los métodos del nivel empírico* posibilitaron la recopilación de datos e informaciones útiles que permitieron ofrecer respuestas en cada una de las etapas de la investigación.

*-Análisis de documentos:* se utilizó para obtener información de los aspectos que se relacionan con la necesidad de la adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el contexto empresarial.

Para este fin se analizaron los siguientes documentos:

Plan de desarrollo de la Empresa Azucarera Cienfuegos para los especialistas y directivos de la industria: se revisó para conocer las temáticas de las ofertas de superación que brinda la empresa a los directivos y especialistas de la industria de la caña de azúcar.

Plan anual de actividades: se revisó para constatar la planificación de tareas orientadas a la actividad de ciencia y técnica en el contexto de la industria.

Informes de los balances anuales de la Empresa Azucarera Cienfuegos correspondientes a los años 2013, 2014 y 2015: se revisó para constatar la evaluación de los indicadores relacionados con el desarrollo y la gestión de ciencia y técnica.

Plan de trabajo individual de los directivos y especialistas de la UEB: se revisó para constatar la correspondencia entre las tareas planificadas por los especialistas y directivos y las intencionadas desde la empresa con el fin de su preparación permanente para el ejercicio de su profesión en el cumplimiento de las tareas relacionadas con la ciencia y la innovación.

Documentación de los proyectos de investigación científica relacionados con la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”: se revisó para constatar los proyectos en que

participan los directivos y trabajadores de la UEB, los impactos que se planifican a corto, mediano y largo plazo, así como el estado de la introducción de los resultados en el contexto de esta agroindustria.

Expediente legal y carpeta del director de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”: se revisó para constatar la existencia de normas y procedimientos legales relativos a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la entidad.

Actas de órganos colegiados de la UEB Atención al productor “Antonio Sánchez” del año 2013 al 2015: se revisó para constatar el tratamiento que se le daba al tema de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la unidad empresarial de base. .

#### *-Observación*

Este método se utilizó para obtener la información referida a las carencias y potencialidades que se manifiestan en cuanto a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en cada uno de los contextos en que se desarrollan los sujetos involucrados en la investigación. Se emplearon la observación participante y la no participante, las que se han utilizado ampliamente en este tipo de investigación.

*Observación participante*: se desarrolló a partir de la asesoría jurídica que brinda la investigadora a la UEB que facilitó el contacto y la interacción con los trabajadores y con los especialistas y directivos durante la prestación del servicio de asesoramiento legal a la entidad.

*Observación no participante*: se utilizó para observar el desarrollo de las actividades en la que se involucran los directivos en las que requieren gestionar el conocimiento de acuerdo a los fines que persiguen según el contexto en que se desarrollan.

#### *-Encuesta*

Este método se aplicó en el diagnóstico de necesidades, para lo que se elaboró un cuestionario para los sujetos que integraron la muestra (especialistas, directivos y trabajadores).

*Especialistas y directivos*: se aplicó con el objetivo de determinar su consideración respecto a la gestión de la ciencia y la innovación para el desempeño de su actividad profesional e investigativa (Anexos 1 y 2).

*Trabajadores:* se aplicó con el objetivo de determinar su consideración respecto al estado de la ciencia y la innovación para el desempeño de su actividad y su preparación en el tema (Anexos 3 y 4).

*-Entrevistas:*

Este método se aplicó en el diagnóstico de necesidades, para determinar la significación que tiene la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el desempeño de las funciones específicas que desarrollan los sujetos seleccionados para este estudio en el contexto donde se desarrollan, la identificación de los factores que inciden en la preparación para el diseño del sistema de ciencia e innovación tecnológica. (Anexo 5)

*-Criterio de expertos:* Se tiene en cuenta el criterio de un panel de expertos con conocimientos suficientes en el tema que se investiga, quienes validan los indicadores y valoran la estrategia propuesta. Los datos generales usados para la selección de los expertos participantes se detallan en los anexos (Anexos del 6 al 10).

*-Triangulación de fuentes:* se utilizó para investigar en diversas fuentes que se relacionaban con los trabajadores, directivos y especialistas.

*-Triangulación metodológica:* se utilizó para confrontar los datos obtenidos a partir de la aplicación de los métodos empleados que posibilitaron arribar a la determinación de las necesidades, regularidades y conclusiones durante la investigación.

*Los métodos del nivel matemático- estadístico empleados fueron:*

*-Método Scoring:* se empleó para procesar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en el diagnóstico de necesidades. (Anexos 2 y 4)

*-Análisis porcentual:* se empleó para procesar la información obtenida en las encuestas e interpretar las tendencias en cuanto a la preparación sobre la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica. Se empleó además en el análisis de los resultados de la autoevaluación de los expertos. (Anexos 1, 2, 3,4 y 8)

*-Método Delphi difuso:* se utilizó para procesar los criterios aportados por los expertos en la validación de los indicadores y la valoración del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica. (Anexos 12, 14 y 15)

### **Selección de la población y la muestra**

La población estuvo conformada por especialistas, directivos y trabajadores de la Empresa Azucarera Cienfuegos, y de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”, ubicadas en el municipio Cienfuegos y Aguada de Pasajeros respectivamente.

La muestra se seleccionó de forma intencional, integrada por 11 trabajadores y 14 especialistas y directivos.

Los criterios seguidos para la selección de la muestra se basaron en:

#### *Especialistas y directivos*

- que tuvieran experiencia en su actividad profesional
- que tuvieran experiencia en actividades relacionadas con la innovación
- que pudieran aportar información relevante para la investigación

#### *Trabajadores*

- que tuvieran experiencia en su actividad laboral
- que pudieran aportar información relevante para la investigación

Todos los integrantes de la muestra mantuvieron el criterio de voluntariedad para colaborar en la investigación y se contó con la aprobación de la dirección de la Empresa Azucarera Cienfuegos para insertar a sus especialistas y directivos en este estudio, centrados en las demandas de la industria azucarera.

### **2.3 Determinación de las dimensiones e indicadores**

Los elementos abordados en el marco teórico de la investigación, permitieron establecer las dimensiones e indicadores para elaborar los métodos y técnicas empleadas durante el diagnóstico de necesidades en cuanto al estado actual de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica y en el posterior diseño y evaluación del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

Las dimensiones e indicadores que a continuación se presentan se declaran como el máximo resultado de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la industria de la caña de azúcar:

#### **Dimensiones**

1. Existencia de normativas y procedimientos aplicables a la innovación.
2. Estado de los factores que inciden en la actividad innovadora

### **Indicadores para la dimensión I**

- Existencia de normas jurídicas que regulen la innovación.
- Presencia de procedimientos implantados en la empresa para desarrollar la actividad innovadora.
- Aplicación de las normas y procedimientos de innovación existentes.

### **Indicadores para la dimensión II**

- Información sobre innovación y tecnología
- Percepción de la necesidad de gestionar la innovación
- Implicación en procesos de participación y colaboración en torno a la solución de una problemática específica
- Resistencia al cambio

### **2.4 Análisis de los resultados del diagnóstico de necesidades**

El análisis de los documentos permitió conocer las siguientes regularidades en cuanto al comportamiento de la actividad innovadora en la Empresa Azucarera Cienfuegos y en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” y las proyecciones corporativas en aras de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica: la carencia de temáticas dirigidas a la ejecución de actividades para la superación, en las que se requieran establecer vínculos con la universidad u otros centros de generación del conocimiento que favorezcan la preparación para la gestión de la ciencia y la innovación y la actualización de los conocimientos en ese tema de sus especialistas y directivos; insuficiente planificación de acciones dirigidas a la actividad de ciencia y técnica lo que repercute en la escasa motivación de los especialistas y directivos hacia la actividad investigativa y al establecimiento de vínculos para el trabajo conjunto con especialistas de otros contextos; escasos resultados a nivel de base en cuanto a las investigaciones vinculadas a la industria de la caña de azúcar, pudiendo estas incrementarse atendiendo a las demandas científicas y tecnológicas de esta industria y el desarrollo de los productos y mejora de los procesos en función de las necesidades del mercado, insuficiente planificación de acciones que conlleven a la actualización permanente de los conocimientos de sus trabajadores en cuanto a la innovación; carencia de proyectos de investigación vinculados a la agroindustria de la caña de azúcar en la UEB; se constata la

inexistencia de procedimientos relativos a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la UEB, no se da seguimiento a la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones e innovaciones y desfavorable cultura de la innovación.

Lo anteriormente expuesto indica que es necesario:

- Elevar la preparación de los directivos, especialistas y trabajadores en cuanto a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- Planificar tareas dirigidas a incentivar la innovación en las áreas donde se desempeñan profesional o laboralmente los miembros de la UEB Atención al Productor de la Empresa Azucarera Cienfuegos.
- Incentivar la ejecución de proyectos de innovación y dar seguimiento a su aplicación práctica.
- Establecer procedimientos para la UEB Atención al Productor de la Empresa Azucarera Cienfuegos destinados a regular la gestión adecuada de la ciencia y la innovación tecnológica.

Mediante la aplicación de los cuestionarios a los especialistas, directivos y trabajadores de la Empresa Azucarera Cienfuegos y de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” se obtuvo información que fue procesada mediante el método Scoring, cuya interpretación arrojó los siguientes resultados:

Encuesta a directivos y especialistas (Anexo 2)

Los especialistas y directivos consideran que la gestión de la ciencia y la innovación posee una importancia extraordinaria para desarrollar las actividades específicas en el área que se desempeñan profesionalmente (4.5) pero reconocen no dominar suficientemente las vías para desarrollarla (3.2) y de igual forma valoran su preparación en este sentido (3.2) reflejan que se encuentra designada la persona que debe gestionar la ciencia (2.4) y existe la política de ciencia e innovación tecnológica, pero no adecuada a las condiciones y necesidades de la entidad (3.3) y la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones e innovaciones muestra los peores resultados(2.6) .

Encuesta a trabajadores (Anexo 4)

Los trabajadores consideran que la gestión de la ciencia y la innovación en el área que se desempeñan profesionalmente es adecuada (4.63) pero reconocen que el funcionamiento de

las vías para desarrollarla pudiera mejorar (3.81) reflejan que el responsable que debe gestionar la ciencia no influye suficientemente en su desarrollo (3.73) la puesta en práctica de los resultados de las investigaciones e innovaciones no muestra resultados significativos (3.45) y la preparación que tienen en el tema manifiesta los peores resultados(3.36)

De esta manera se constata que los especialistas, directivos y trabajadores demandan estar preparados para gestionar la ciencia y la tecnología que necesitan aplicar durante el desempeño de sus funciones, de manera que favorezca la búsqueda de alternativas para la solución a los problemas inherentes a su radio de acción. Igualmente resulta imprescindible la puesta en práctica de las soluciones a problemas reales de su entorno laboral que brindan las innovaciones.

Con el objetivo de profundizar en los aspectos medidos en la encuesta, se aplicó una entrevista a los directivos, especialistas y trabajadores de la Empresa Azucarera Cienfuegos, tal cual se describe (Anexo 3), donde se constataron finalmente los siguientes resultados: existe la política de ciencia e innovación tecnológica, pero su elaboración es insuficiente y no se encuentra adecuada a las condiciones y necesidades actuales de la empresa. Las tecnologías que aplica la empresa para producir pueden ser mejoradas con el desarrollo de innovaciones y no se explota esa posibilidad. No se realizan acciones definidas para la gestión de la innovación por no estar concebidas dentro de los planes de trabajo de los directivos y especialistas. El respaldo financiero dentro del plan de negocios para la ejecución de los proyectos o acciones del plan de innovación tecnológica es insuficiente y no se muestran evidencias de ejecución. No existe la estrategia de la propiedad intelectual. Existe limitado acceso de los responsables de la innovación y en muchos casos nulos, a fuentes bibliográficas actualizadas, al uso de internet, así como la imposibilidad de asistir a sitios para acceder a información que se vincule a la actividad que desarrollan y no se planifican capacitaciones para su superación. Escasos vínculos con los docentes-investigadores de la universidad o de otros centros generadores de conocimientos que realizan investigaciones relacionadas con la industria de la caña de azúcar No existencia de una proyección de trabajo conjunto con la universidad y otras áreas de investigación o generación de conocimientos que se encuentran vinculados en su labor profesional como vía para conseguir implantar un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica y así alcanzar un mejor desempeño en sus funciones.

## **2.5 Regularidades del diagnóstico de necesidades**

A continuación se expresan las tendencias generales constatadas como resultado de la triangulación de los métodos empleados para la determinación de las necesidades de la gestión de ciencia e innovación tecnológica, que quedaron evidenciadas a través del análisis realizado en el epígrafe anterior.

Se asumen como **regularidades del diagnóstico y conclusiones parciales de este capítulo.**

Para este análisis se retoman las dimensiones e indicadores declarados en el epígrafe 2.2 de este capítulo:

I- Existencia de normativas y procedimientos aplicables a la innovación.

- Necesidad de acciones de capacitación en cuanto a las normas jurídicas existentes aplicables a la innovación.
- Necesidad de elaborar procedimientos que respondan a las demandas de gestión de ciencia e innovación tecnológica de la Empresa Azucarera Cienfuegos.
- Necesidad de incorporar vías y herramientas para la correcta aplicación de normas jurídicas y procedimientos relativos a la innovación.

II- Estado de los factores que inciden en la actividad innovadora

- Necesidad de planificar acciones sistemáticas encaminadas a fomentar las innovaciones.
- Necesidad de ejecutar proyectos de investigación, en los que se impliquen a los trabajadores, especialistas y directivos
- Necesidad de introducir en el contexto de la industria los resultados científicos obtenidos como resultado de las innovaciones.
- Necesidad de desarrollar acciones sistemáticas de control al estado de la gestión científica e innovadora.

**Se constatan como potencialidades:**

- Reconocimiento de la necesidad de preparación en gestionar la ciencia y la innovación por parte de los sujetos que dirigen y participan en los procesos de la industria de la caña de azúcar

- Voluntad e interés de introducir en la práctica los resultados científicos obtenidos por la industria
- Existencia de oportunidades para desarrollar nuevos y mejorados productos y servicios.
- Capacidad de integración de las áreas en función de los principales procesos.
- Se consignan como carencias:**
- Limitaciones con las fuentes de acceso a la información: bibliografía actualizada, base de datos, sitios donde publicar, internet, correo electrónico
- Dificultades en la integración de conocimientos y habilidades para aplicarlos en la solución de problemas.
- Deficiencias en la planificación, organización y evaluación de las actividades relacionadas con la innovación
- Limitaciones en el vínculo empresa y centros de generación de conocimientos
- Discontinuidad en la preparación de trabajadores, directivos y especialistas
- Limitaciones para desarrollar acciones sistemáticas e interdisciplinarias para la búsqueda de soluciones a las demandas de la industria azucarera

Atendiendo a los argumentos hasta aquí expuestos, se considera elaborar un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”.

## **Capítulo III Sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”**

En este capítulo se presenta el sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica. Se muestra la valoración realizada a través del criterio de expertos.

### **3.1 Fundamentación del sistema.**

Todos los autores consultados coinciden en confirmar que un sistema está compuesto por un conjunto de elementos que se encuentran en un nivel de interdependencia de modo que un cambio en uno implica modificación en los restantes. (Valle, 2007; Carnota, 1999; Mukin, 1986; Korolev 1984, García 1977) Según estos autores, cada una de las partes posee sus cualidades, al declarar que pueden ser independientes, sin embargo su integración se expresa en una unidad determinada por un objetivo o fin supremo. García define: "Sistema es el complejo de elementos que se encuentran en interacción mutua, es la multitud de objetos, junto con las relaciones entre los objetos y sus atributos, al sistema lo caracterizan la integridad, la acción mutua de los elementos y las relaciones que condicionan la estructura del sistema como un todo. La unidad del sistema está dada por los objetivos hacia los cuales se encamina. Todo sistema se caracteriza por su unidad, dada por los objetivos hacia los cuales se encamina" Un sistema es un todo y como tal es capaz de poseer propiedades y resultados que no es posible hallar en sus componentes vistos en forma aislada, haciendo notar una nueva arista del sistema consistente en que sus componentes en su integración hacen surgir resultados que no generan sus partes por separado. Esta interconexión que experimentan los elementos del sistema en función de su unidad (objetivos) no se produce arbitraria ni desordenadamente, ello depende del lugar que ocupa cada componente en la composición y funcionamiento del sistema, según la contribución de sus cualidades, características o atributos a la unidad de este, lo que se expresa según Valle en que "Todo sistema se caracteriza fundamentalmente por su estructura".

La afirmación anterior declara como una de las características del sistema a su estructura, igualmente condicionada por los objetivos del mismo. En este sentido Valle asume como punto de partida la estructura como característica inherente a todo sistema, dada por la combinación de sus elementos. Enuncia que “sistema es la multitud de objetos, junto con las relaciones entre los objetos y sus atributos. Al sistema lo caracterizan las relaciones que condicionan su estructura como un todo”. En este grupo de autores que tratan la idea de estructura, se manejan determinadas características intrínsecas del sistema tales como la capacidad que posee de componerse y descomponerse en subsistemas, organización e interacción. Al analizar el modelo sistémico, tomamos partido a favor de la concepción de la estructura del sistema, en tanto constituye un elemento clave, constituyendo el soporte material que determina su eficacia. En consecuencia con la unidad material del mundo y la ley de la concatenación universal expresadas en la dialéctica materialista, cada sistema en sí mismo, además de caracterizarse por sus interrelaciones internas, al estar sujeto a las condiciones del medio donde se encuentra, establece relaciones externas con otros sistemas mayores, adquiriendo connotación de subsistema o componente de estos. De esta forma el concepto filosófico de sistema establece que es un todo único respecto a las condiciones circundantes y a otros sistemas. Para ello tomamos como referencia los puntos de vista de dos autores diferentes: Carnota (1999) enarbola la idea de que “el sistema se produce en determinadas condiciones de espacio y tiempo y en contacto con un medio ambiente”, introduciendo los elementos de espacio y tiempo. Por su parte A. Mukin sentencia que “el sistema se caracteriza por la integridad interna, expresándose en la existencia relativamente autónoma de dicho conjunto en el medio circundante”. En este sentido se expresa la necesidad del sistema de mantener sus componentes en una integridad, a la vez que interactúa con el medio circundante, pero siempre manteniendo una cierta independencia de éste.

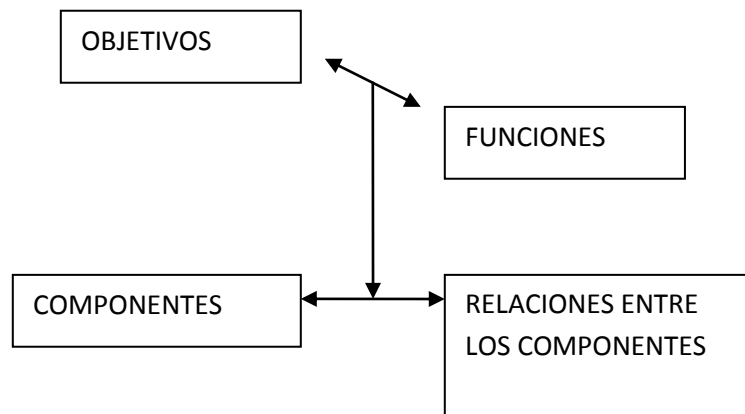
Este nexo externo del sistema con las condiciones del medio es producto de su carácter abierto, idea que asumimos en nuestra concepción debido a las características de la actividad específica que tiene lugar en la industria azucarera. Por otra parte, Valle expresa que “la propia teoría general de sistemas confirmó que el todo tiene sus leyes que no se reducen a las leyes de los componentes que lo integran. Las leyes del todo constituyen precisamente el contenido de la ciencia de la dirección, vistas como un fenómeno social

íntegro, complejo y concreto. En este sentido se evidencia un principio importante de la teoría sistémica regida por las leyes de la dialéctica materialista y es que todo sistema en sus interrelaciones internas y externas, a la vez que es integrado por la organización, interacción y unidad de un conjunto de elementos, forma parte, de un sistema mayor, poniendo de manifiesto la ley de la concatenación universal. Es decir cada sistema, da lugar a objetos y fenómenos más concretos aún, dentro de su campo de acción, en la ascensión de lo abstracto a lo concreto como método más general de su investigación científica y analizándola en su nivel general y particular de relaciones. En el análisis teórico realizado hasta el momento se destaca otro grupo de características esenciales de la definición de sistema, dadas por las cualidades que resultan de la unidad de sus componentes. Estas están dirigidas al logro de los objetivos que se persiguen; en correspondencia con ello surge la necesidad de una estructura organizativa y la de determinar las relaciones externas que establece con otros sistemas mayores y con el medio donde se encuentra. La literatura sistémica en su estructura teórica apunta a cuatro conceptos fundamentales que permean la teoría de los sistemas: complejidad, interacción, organización y totalidad. La complejidad se identifica con la cantidad de elementos que integran el sistema, llámese también como multitud de objetos, según Korolev. La interacción es expresada como la relación de interdependencia, acción recíproca, articulación, armonía, de modo que la alteración experimentada en uno de los elementos, se manifiesta en una modificación consecuente en el resto. La organización se interpreta como la composición del sistema por subsistemas o partes con objetivos secundarios, cuya única finalidad es la eficiencia del todo. La totalidad implica el objetivo supremo con visión globalizadora para el alcance de un fin o propósito y considera cualidades emergentes que sus partes separadas no poseen. Por su parte Valle advierte como propiedades del sistema: sus componentes, estructura, funciones e integración; las que define de la forma siguiente: Por componentes entiende las partes o subsistemas que integran el sistema. Por estructura las relaciones y posiciones de los componentes en el sistema, así como su jerarquización. Las funciones se comprenden como aquellas características esenciales que debe cumplir el sistema para lograr los objetivos propuestos y por éstos últimos se entenderán los fines o propósitos que debe alcanzar el sistema. Entre los objetivos y las funciones existe una interrelación dialéctica, ya que los primeros determinan qué queremos obtener y las

funciones qué actividades debemos realizar para alcanzarlos. Se advierten como propiedades del sistema, sus componentes, y lo denomina las partes o subsistemas que integran el sistema.

Tal como expone Valle (2007) para nosotros *el sistema se entenderá como un conjunto de componentes lógicamente interrelacionados que tienen una estructura y cumplen ciertas funciones con el fin de alcanzar determinados objetivos*. Los objetivos son punto de partida y premisa del sistema, determinan sus aspiraciones, expresan la transformación que se desea lograr. Las funciones reflejan las características generales del tipo de actividad que se esté modelando, donde predominan un conjunto de operaciones y actos que se realizan, mediante los cuales pueden ser alcanzados los objetivos del sistema de que se trate

Por último se hace necesario referenciar las relaciones que se dan entre los componentes del sistema, las que deben quedar bien definidas y explicitadas para que el sistema pueda lograr los objetivos que se propone. Lo anterior se puede analizar en el esquema siguiente:



Sin embargo, reconocemos además, que el sistema interactúa con otros y esas influencias mutuas deben ser tenidas en cuenta para lograr un buen funcionamiento del mismo. La elaboración de sistemas y su introducción en las organizaciones ha ido ganando aceptación desde hace varios años. Su surgimiento se asocia a la práctica, donde se pone de manifiesto estudiar cómo se van a lograr determinados objetivos a partir de ciertas condiciones. En el sistema que se presenta, la planeación de las acciones está contenida en cada una de las etapas (diagnóstico, planificación, ejecución y control) que se elaboraron a partir de la

fundamentación teórica, la realización del diagnóstico y las regularidades a que se arribaron con su aplicación.

El fundamento **económico** del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica propuesto viene dado porque la empresa estatal socialista cubana es un eslabón primordial de la economía, encargada de generar los productos (bienes y servicios) que demanda la sociedad; de ahí que en nuestras condiciones la innovación cobra importancia como un proceso estratégico, una herramienta esencial para alcanzar pleno bienestar, sin desatender los cambios del mercado internacional y del entorno. Por eso, la decisión y rapidez para emprender proyectos y acciones innovadoras es crucial para obtener mayor eficiencia y eficacia en el desempeño de la sociedad por tanto la innovación es indispensable para el desarrollo sostenible. La ciencia y la innovación tecnológica deben estar dirigidas principalmente a resolver las demandas del entorno económico social del país, en general, y del sector empresarial, en lo particular. Si no hay alianza estratégica entre la ciencia, la innovación tecnológica y la producción y comercialización de bienes y servicios con calidad, no avanzará el país al ritmo necesario. Desde el punto de vista **jurídico**, el sistema se sustenta por el sentido estricto del respeto a la Ley, emanada del órgano legislativo en forma de normas de carácter general, que se dictan para regir sobre toda la sociedad, o sectores preestablecidos por las necesidades de la regulación social, que se imponen de forma obligatoria a los destinatarios, y cuyo incumplimiento debe acarrear una sanción o la respuesta del Estado a tales acciones. Estas normas no son resultado solamente de elementos racionales, sino que en la formación de las mismas inciden otros elementos, tales como intereses políticos y socioeconómicos, de valores y exigencias sociales predominantes, y condicionan una determinada voluntad política y jurídica.

La realización de esta investigación demuestra que no son suficientes los procesos de innovación en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” sin la aplicación del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica evaluado y aprobado lo cual definirá los análisis, las coordinaciones y aglutinación de todos los implicados para obtener los resultados deseados.

Para obtener el sistema se comenzó con una exploración empírica de la realidad existente en la UEB mediante el diagnóstico. Se utilizó con la mayor amplitud posible los resultados generados por los métodos de investigación que generaron la identificación de los objetivos

del sistema, dentro de los cuales los resultados esperados comienzan a jugar parte vital de las armas de los principales decisores en el ámbito empresarial para el diseño del sistema y el cumplimiento de sus funciones. Esta relación entre objetivos y funciones se manifiestan a partir de la búsqueda de soluciones a las demandas reales que tiene la industria (punto de partida para la gestión de la ciencia y la tecnología) y en ese intercambio emergen las contradicciones entre el nivel actual de las innovaciones y el nivel que se requiere. Se planifica un sistema con acciones que contribuye a incrementar paulatinamente la gestión de las innovaciones en el contexto de esa industria.

### **Misión del sistema que se propone**

Contribuir a la adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica para alcanzar resultados económicos superiores en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”

### **Oportunidades:**

- ❖ Personal con los conocimientos necesarios en materia de innovación.
- ❖ Colaboración e integración efectivas entre todos los factores que intervienen en el proceso innovativo.
- ❖ Mantenimiento y perfección continua de la calidad del producto o servicio.
- ❖ Mantenimiento de un monitoreo efectivo de los avances científicos y técnicos y de las innovaciones así como el perfeccionamiento continuo de sus tecnologías, con vistas a reducir gastos energéticos, materiales entre otros.

### **➤ Amenazas :**

- 1) No se cuente con un sistema que tribute al adecuado manejo de la actividad científica innovadora.
- 2) No se logre la unión de todas las áreas vinculadas a los procesos en vistas de acciones futuras encaminadas a lograr la adecuada gestión de la ciencia y la tecnología.
- 3) No existe vinculación regular ni sistemática de la empresa con el sector científico, los centros de investigación y desarrollo y las universidades.
- 4) Se mantienen niveles bajos de cooperación e intercambio entre empresas de un mismo sector o actividad productiva o de servicios.

- 5) Existe poco conocimiento sobre la actividad de propiedad industrial y propiedad intelectual y de sus implicaciones en la gestión empresarial.
- 6) No se dominan suficientemente las formas de transferencia de tecnologías, sus fases de realización e implicaciones contractuales.
- 7) Predomina el no empleo de la información como recurso imprescindible para la toma de decisiones, el logro de la competitividad y el planeamiento estratégico de la empresa.
- 8) Que no se aplique la propuesta de sistema con sus acciones evaluando periódicamente el mismo.

➤ **Fortalezas**

- I. La Empresa Azucarera Cienfuegos tiene dentro de sus propósitos colaborar con todo el procedimiento para la adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.
- II. Después de aplicado el sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica se podrán promover proyectos de investigación científica relacionados con las demandas de la industria de la caña de azúcar.

➤ **Debilidades**

- 1- Limitaciones con las fuentes de acceso a la información: bibliografía actualizada, base de datos, sitios donde publicar, internet, correo electrónico
- 2- Dificultades en la integración de conocimientos y habilidades para aplicarlos en la solución de problemas
- 3- Deficiencias en la planificación, organización y evaluación de actividades de innovación
- 4- Discontinuidad en la preparación de directivos y especialistas

**Visión**

Lograr en los miembros de la Empresa Azucarera Cienfuegos, un proceso de cambio respecto a la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, que pueda incidir en el crecimiento económico, la equidad social y el equilibrio ecológico. Aplicando un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica para preparar a los implicados en el desarrollo de los procesos claves en el ámbito corporativo. Incentivando a que se forme una empresa innovadora.

## **Proyecciones del trabajo**

- Para perfeccionar el cambio de mentalidad sobre el tema, es necesario realizar rupturas que favorezcan ese proceso y que deben ir encaminadas a saldar las brechas entre las áreas que puedan estar implicadas en la aplicación del sistema. Además después de proyectar la situación actual respecto al estado deseado se logre con eficiencia la preparación esperada en materia de gestión de ciencia y técnica.
- Las líneas prioritarias para el desarrollo de esta investigación constituyen un paradigma en la correcta preparación de los miembros de la Empresa Azucarera Cienfuegos y lograr aplicar cuantos proyectos e investigaciones, acciones y actividades contribuyan a la adecuada gestión de la ciencia y la tecnología.

## **Objetivos estratégicos**

Lograr que se gestione adecuadamente la ciencia y la tecnología, aparejados a la unión de las áreas que se necesitan para el logro de los objetivos y metas trazadas a partir de los procesos de intercambios entre los implicados. Promover la investigación científica y la actividad innovadora.

## **Principios que sustentan el sistema propuesto**

**Principio de la asequibilidad:** en la planificación de las acciones se tiene en cuenta las individualidades de cada uno de los sujetos que la integran: los conocimientos que poseen, así como sus necesidades e intereses, aspectos que se consideran potencialidades en el trabajo por áreas del sector azucarero. A partir de aquí, se establece el nivel de complejidad de las acciones y a su vez, su asequibilidad de manera que puedan ser vencidas.

**Principio de la relación entre la teoría y la práctica:** el sistema se identifica con este principio de la teoría marxista-leninista del conocimiento, reconociendo la importancia de la práctica como punto de partida y retorno del conocimiento. Los miembros del sector azucarero tienen la oportunidad de encontrar en la práctica la fuente que genera la necesidad de la preparación en el tema de la gestión de ciencia y técnica y de la aplicación adecuada de las normas jurídicas y procedimientos que regulan la innovación.

**Principio de Legalidad:** Es el principio jurídico fundamental en la sociedad, es un importante instrumento de la misión educativa y cultural del estado, un medio indispensable para llevar a cabo la gran obra educadora que aspira a conseguir la

transformación del hombre en su ser viviente, satisfaciendo las exigencias de la sociedad. Este principio exige a cada cual que logre penetrarse en el conocimiento de las leyes del estado socialista y en la firme convicción de observarla. Es el estricto cumplimiento de las leyes y otras disposiciones normativas basadas en estas, por parte de los órganos del estado, de las organizaciones sociales, los funcionarios y los ciudadanos.

### **3.2 Propuesta del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica**

El sistema que se propone tiene como objetivo lograr en la UEB AP “Antonio Sánchez” la adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.

Para el diseño del sistema se transitó por las siguientes etapas:

**1. Etapa de Diagnóstico:** El diagnóstico se realiza evaluando la situación actual de la UEB Atención al Productor Agropecuario “Antonio Sánchez” para una vez obtenido este resultado poder conocer la situación y planificar las acciones a desarrollar y así alcanzar el estado deseado.

#### **Objetivo:**

Diagnosticar el estado actual de la ciencia y la innovación tecnológica de la UEB Atención al Productor Agropecuario “Antonio Sánchez”.

Para dar cumplimiento a esta estrategia se propone el siguiente plan de acciones.

#### **Acciones a realizar:**

- Efectuar caracterización y diagnóstico del estado de la ciencia y la innovación tecnológica y que se implican en la búsqueda de soluciones a las demandas establecidas por la industria azucarera y de la preparación de los sujetos implicados en su gestión.
- Diagnóstico de las demandas científicas y tecnológicas de la industria de la caña de azúcar
- Presentar resultados del diagnóstico del estado de la ciencia y la innovación tecnológica.
- Realizar reunión en conjunto con los especialistas y directivos de la Empresa Azucarera para explicarles la propuesta de trabajo a realizar e intercambiar en las posibles actividades que ellos puedan incidir según su área de acción.

- Implementar preparación sobre temas de interés en materia de innovación en cada área o sector clave.

### **Responsables.**

La autora, directivos y especialistas de la Empresa Azucarera Cienfuegos y de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”.

### **Participantes.**

- Trabajadores y otros empresarios del radio de acción.

Métodos: explicativo ilustrativo, método problémico, debate ético.

Medios: documentación de la empresa azucarera y de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”, informe de las demandas tecnológicas de la industria, computadora.

Fecha de cumplimiento: según cronograma

Responsable: investigadora

## **2. Etapa de Planificación:**

En esta etapa se planifican las acciones con las que se prevé incrementar gradualmente la gestión de ciencia e innovación tecnológica. Se parte de los resultados obtenidos en el diagnóstico y se definen los objetivos, métodos, medios, fecha de cumplimiento y responsables de las acciones. Se incluye en esta etapa la elaboración de los procedimientos con que contará el sistema.

### **Objetivo:**

Planificar las acciones para incrementar gradualmente la gestión de la ciencia y la innovación.

### **Acciones a realizar**

- Incorporar en el sistema la participación de los directivos, especialistas, técnicos y trabajadores.
- Implementar el desarrollo de temas sobre la innovación, así como fortalecer la participación de los miembros del consejo de dirección de la UEB en el proceso de preparación.

- Convocar a los profesionales del sector de la industria azucarera a que participen en actividades de intercambio que sean convocados por la sede universitaria municipal (CUM), otros centros de generación de conocimientos y otros que puedan incidir en la preparación en materia de ciencia e innovación tecnológica.
- Crear grupos de especialistas del sector azucarero para evaluar el desarrollo de las acciones y tareas que se van realizando.
- Formular los procedimientos que servirán de base para la estructuración del sistema de ciencia e innovación tecnológica

En este momento del sistema se procede a formular los procedimientos empresariales por parte de la autora de la investigación (Anexo 16) los que se elaboran atendiendo a las demandas científicas y tecnológicas establecidas por la industria y a los resultados del diagnóstico aplicado. Se somete a la aprobación de los procedimientos que serán aplicados como parte del sistema.

#### Responsables.

La autora, especialistas y directivos de la UEB Atención al Productor y CUM.

#### Participantes.

-Especialistas y directivos de la Empresa Azucarera Cienfuegos y trabajadores de la UEB.

Métodos: explicativo ilustrativo, método problémico, debate ético, asignación de responsabilidades

Medios: informe de las demandas de la industria, documentación científica y tecnológica, redes informáticas (intranet e internet), computadora

Fecha de cumplimiento: según cronograma

Responsables: directivos de la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez”

### **3. Etapa Ejecución**

En esta etapa se implementan en la práctica las acciones planeadas en las etapas anteriores. Permite ajustar el proceso de acuerdo con las necesidades y situaciones presentadas en el transcurso de su implementación. Convocar espacios de contacto así como realizar

intercambios para incidir en la preparación sobre ciencia y tecnología de los sujetos implicados en el sistema.

### **Objetivos**

Implementar en la práctica las acciones planeadas en las etapas de diagnóstico y planificación de acuerdo al orden previsto.

### **Acciones a realizar**

- Designar por la dirección un responsable del sistema de gestión e innovación tecnológica ante el Consejo de Dirección y confección de cronograma.
- Capacitar al Consejo de dirección.
- Creación y capacitación del grupo de trabajo para implantar el sistema.
- Elaboración del plan de trabajo para implantar el sistema basado en las deficiencias detectadas en el diagnóstico realizado.
- Presentación del sistema
- Elaboración de la documentación necesaria y aplicación de los procedimientos.
- Seguimiento del plan de trabajo
- Evaluación de la marcha de acciones anteriores.
- Medición, análisis y mejora.
- Aval de expertos declarando aplicable el sistema.

### Responsables.

La autora, directivos de la UEB y responsable del sistema designado por resolución.

### Participantes.

- Directivos de la Empresa Azucarera Cienfuegos.

Métodos: explicativo ilustrativo, expositivo, método problémico, debate ético, investigativo, trabajo independiente

Medios: informe de las demandas científicas y tecnológicas de la UEB, documentación científica y tecnológica, redes informáticas (intranet e internet), computadora

Fecha de cumplimiento: según cronograma

Responsables: directivos de la UEB

#### **4. Etapa de Control**

En ella se controla el funcionamiento del sistema como un todo y la ejecución de las acciones previstas en cada una de las etapas. Se hace un balance sistemático del estado de las transformaciones que se realizan en la preparación sobre gestión de ciencia e innovación tecnológica. Finalmente se procede al análisis de los resultados alcanzados. Se evalúan los resultados obtenidos, con vista a ir perfeccionando las deficiencias.

#### **Objetivos**

Controlar el funcionamiento del sistema a través de la ejecución de las acciones planificadas y valorar las transformaciones que se efectúan en la preparación sobre gestión de ciencia e innovación tecnológica.

#### **Acciones a realizar**

- Controlar el funcionamiento del sistema a través de la ejecución de las acciones planificadas.
- Valorar las transformaciones que se realizan en la preparación sobre gestión de ciencia e innovación tecnológica.
- Crear grupos de profesionales del sector azucarero por áreas para evaluar el desarrollo de las acciones y tareas que se van realizando en función de la adecuada gestión de ciencia y tecnología.
- Divulgación de los trabajos científicos en materia de innovación que se generen en la UEB.

Métodos: explicativo ilustrativo, expositivo, debate ético, investigativo, trabajo independiente

Medios: computadora, publicaciones científicas, participación en eventos científicos

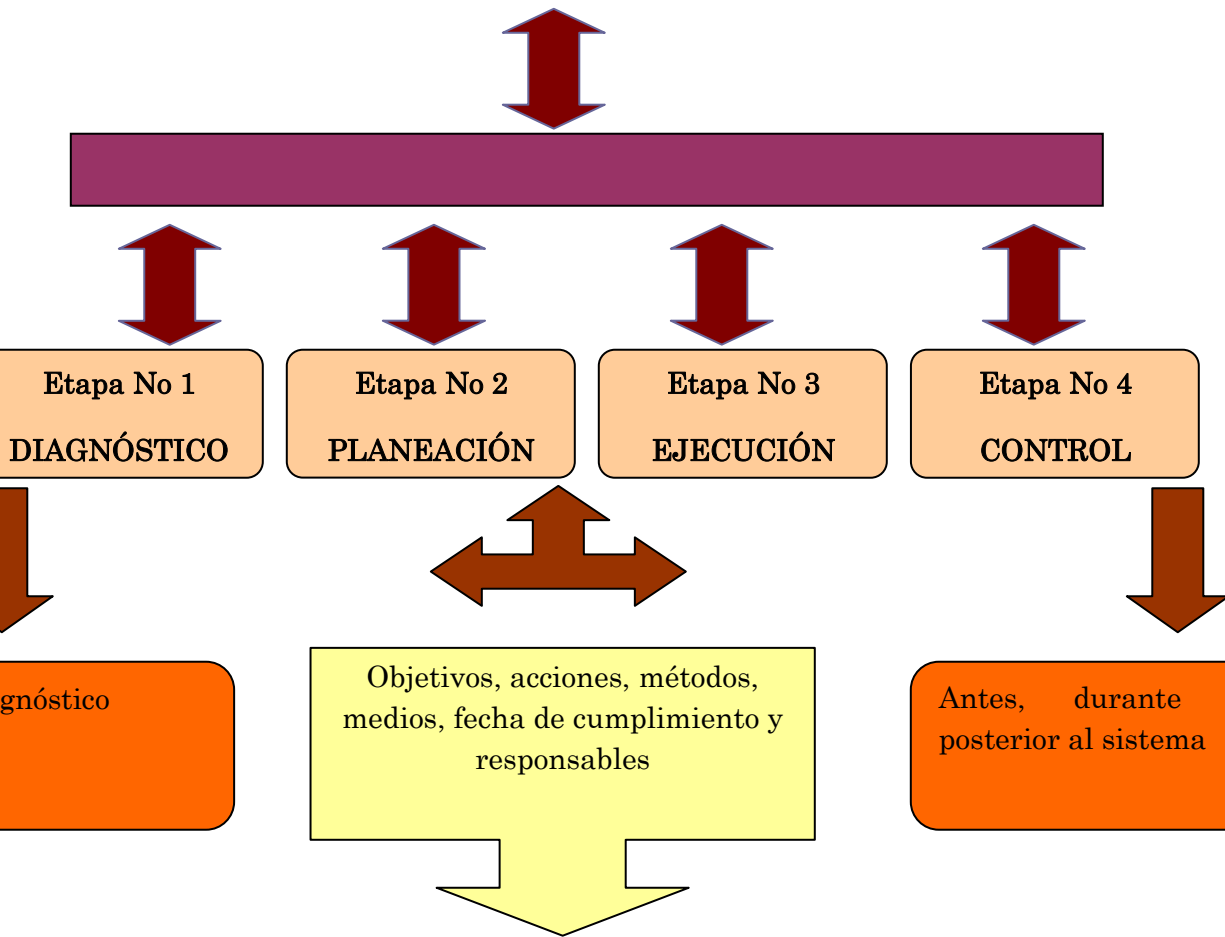
Fecha de cumplimiento: según cronograma

Responsable: especialistas y directivos, investigadora

Sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica.

MISIÓN: Contribuir a la adecuada gestión de la ciencia y la innovación tecnológica para alcanzar resultados económicos superiores.

Fundamentos y principios



UEB Atención al Productor "Antonio Sánchez"

Situación Inicial: Deficiencias en la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.

Estado Deseado: Eficiente gestión de la ciencia y la innovación tecnológica.

### **3.3 Valoración del sistema mediante criterio de expertos**

El empleo del criterio de expertos ha sido utilizado ampliamente. En este método se procede a la consulta, a través de cuestionarios, para buscar consenso ante un panel de expertos. Para este fin se establece la circulación de rondas sucesivas, tantas como sea necesario, hasta obtener el grado de consenso que se persiga a través de la estabilidad de las respuestas emitidas. Finalmente, se procede a tomar el resultado de la última ronda como respuesta final de la valoración de los expertos.

Dentro de las metodologías empleadas para el procesamiento de datos en la aplicación del criterio de expertos se encuentra el método Delphi difuso, una técnica para obtener y procesar eficientemente la información que los expertos poseen sobre las materias que conocen, y lograr un resultado de grupo (generalmente una previsión) útil, para ser empleada como información en la ejecución de la tarea planteada.

#### **Selección de los expertos**

Para la selección de los expertos atendiendo al objetivo e intereses de este estudio, se tomaron como expertos a un grupo de individuos con experiencia suficiente en cuanto a dos criterios fundamentales: la experiencia profesional vinculada al sector de la agroindustria de la caña de azúcar y experiencia en la actividad científica e innovativa.

También se tuvo en cuenta, el dominio de la temática que se aborda en la investigación, su sentido crítico, y que su procedencia fuera heterogénea, de diferentes áreas de la industria de la caña de azúcar, de la Organización Nacional de Bufetes Colectivos (ONBC) y del Ministerio de Justicia (MINJUS), en aras de garantizar una valoración representativa y objetiva.

Se seleccionó un panel de 15 expertos (Anexo 6), 10 de ellos especialistas y directivos procedentes de la Empresa Azucarera Cienfuegos y sus UEB. El resto del panel estuvo conformado por 5 juristas, 3 de la ONBC y 2 del MINJUS del municipio Aguada de Pasajeros con experiencia en el asesoramiento a las empresas estatales pertenecientes a este sector.

Los expertos propuestos realizaron su autoevaluación para determinar el nivel de competencia profesional referente a la temática que se aborda en la investigación a partir de las 5 fuentes de argumentación establecidas (Anexo 7).

Para el análisis de los resultados de la autoevaluación de los expertos (Anexo 9), se empleó el método multicriterio, contemplado en la metodología Delphi difuso, y consignó que de ellos 11 poseen un nivel de competencia alta que representa el 73,33% y el resto, un nivel de competencia media para un 26.66%, por lo que se asumen los 15 expertos sugeridos.

### **Validación de los indicadores para valorar el sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica mediante criterio de expertos utilizando la metodología Delphi difuso**

Como paso previo a la valoración del sistema, se procedió a validar los indicadores que se tomarían en cuenta para lograr este objetivo. Se tomó como referencia la metodología aplicada por Sánchez (2008) que consiste en aplicar el criterio de expertos para la validación de los indicadores, ejecutándose los siguientes pasos:

- Se designó un panel de 10 expertos de forma intencional en función del mayor grado de experticia (Anexo 10), a partir de la selección realizada para evaluar la sistema, de ellos 6 especialistas y directivos del sector y 4 juristas, atendiendo a su periódica participación en actividades de ciencia y técnica, resultados alcanzados en el desarrollo de innovaciones y experiencia alcanzada durante el desempeño de su actividad profesional o asesoramiento vinculado al sector de la caña de azúcar.
- Se elaboró una propuesta de 10 indicadores, a la que se le fijó una escala valorativa del 1 al 5 (Anexo 11)
- Se circuló al panel de expertos el diseño de la investigación, la propuesta del sistema y los indicadores que debían ser validados.
- A partir del resultado obtenido con la aplicación del criterio de expertos, se validaron finalmente como indicadores para la valoración del sistema: objetividad, científicidad, asequibilidad, flexibilidad, sistematización, aplicabilidad, viabilidad, pertinencia, legitimidad y contextualización (Anexo 12).

## **Valoración del sistema propuesto mediante el criterio de expertos**

Para la valoración del sistema se circuló a los 15 expertos seleccionados (Anexo 13), el diseño de la investigación, la propuesta del sistema y el modelo para valorar el sistema donde se fija una escala valorativa del 1 al 9, las que fueron analizadas para arribar a un mayor consenso en el diseño del sistema. El valor de los indicadores oscila entre cuatro y cinco por lo que se consideran como válidos.

### ***Resultados de la primera ronda***

La valoración emitida por los expertos de acuerdo a los indicadores, otorgó la siguiente valoración cuya expresión corresponde al valor del conjunto difuso: para la científicidad, asequibilidad, sistematización, aplicabilidad, viabilidad y objetividad un valor de 9 para una categoría de excelente; la flexibilidad y la contextualización un valor de 8,87; la pertinencia 8,86 y la legitimidad 8,70; los que se contemplan en la categoría muy buena (Anexo 14).

Los expertos expresaron como sugerencias precisar de manera más exacta las acciones a desarrollar por cada uno de los sujetos implicados en la ejecución de los procedimientos y mejorar el diseño del sistema en el que se representara la interrelación entre las acciones y la ejecución de los procedimientos.

La valoración emitida y las sugerencias expresadas por los expertos permitieron a la investigadora, retroalimentarse de los aspectos que podían ser perfeccionados para mejorar el sistema propuesto.

Las acciones fueron ajustadas a las condiciones y posibilidades del contexto donde se desarrollan cada uno de los sujetos (aspecto que incidió en los indicadores flexibilidad y contextualización). De cada una de estas acciones se deriva su contribución individual a la solución colectiva de una demanda establecida, con la que adquieren un compromiso en su labor (pertinencia), que se expresa a través de las interacciones y la actuación de los sujetos con visión prospectiva durante la ejecución de las tareas en torno al proyecto.

Se procedió a una segunda ronda con los expertos, para arribar a un mayor consenso y presentar el sistema con las mejoras incorporadas.

### ***Resultados de la segunda ronda***

Se logró obtener la valoración de los mismos 15 expertos que participaron en la primera ronda los cuales otorgaron el valor 9 (excelente) a los indicadores: científicidad, asequibilidad, sistematización, aplicabilidad, viabilidad, objetividad, flexibilidad y la contextualización; la pertinencia y la legitimidad alcanzaron el valor de 8,89 los que se mantienen en la categoría de muy buenos (Anexo 15).

Estos resultados permitieron obtener la valoración del sistema propuesto y se constató su aceptabilidad para ser implementado en la práctica.

### **Conclusiones parciales del capítulo III**

1. Se formuló un posible plan de acción para los implicados en esta investigación con el fin de aprobarlo y agregar las acciones que ayuden a mejorar todo el proceso.
2. La valoración mediante el criterio de expertos del sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica, en cuanto a los indicadores: objetividad, científicidad, flexibilidad, aplicabilidad, viabilidad, pertinencia y legitimidad, constató que puede ser implementado en la práctica.
3. La concepción del sistema de ciencia e innovación tecnológica satisface las demandas referidas a la insuficiente gestión en materia de ciencia e innovación en la Empresa Azucarera Cienfuegos, constituyendo un aporte práctico de la presente investigación.

## CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan los sistemas de ciencia e innovación tecnológica se expresan en la necesidad empresarial de obtener nuevos y mejorados productos y servicios que solucionen demandas tecnológicas y sociales y aseguren su competitividad y permanencia en el mercado.
2. El diagnóstico de las necesidades evidenció que en la UEB APA Antonio Sánchez se requiere implementar un sistema de ciencia e innovación tecnológica que oriente, planifique, controle y difunda la actividad relacionada con la Ciencia y la Innovación.
3. El diseño del sistema de ciencia e innovación tecnológica propuesto para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” consta de cuatro etapas, diagnóstico, planeación, evaluación y control.
4. La valoración del sistema de ciencia e innovación tecnológica propuesto para la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” mediante el criterio de expertos con la metodología Delphi difuso constató su aceptabilidad para ser implementada en la práctica.

## **Recomendaciones**

1. Proponer la aplicación del sistema de ciencia e innovación tecnológica en la UEB Atención al Productor “Antonio Sánchez” como vía para evaluar la propuesta de esta investigación.
2. Proponer que se valore la aplicación del sistema de ciencia e innovación tecnológica en el resto de las UEB pertenecientes a la Empresa Azucarera de Cienfuegos ajustándola al contexto donde se aplique.
3. Proponer esta experiencia a la Empresa Azucarera Cienfuegos para que sea aplicada en otros escenarios de su entorno o radio de acción.
4. Que se enriquezcan las acciones previstas en el sistema a través de mayor vinculación entre la empresa y los centros de generación de conocimiento.

## Bibliografía

1. Ait-El Hadj, S. (2003) *Gestión de la tecnología. La empresa ante la mutación tecnológica.*
2. Arocena, R. y Sutz .J (2000) *Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento.* Cambridge University Press, Madrid.
3. Barnes, B. (2011). *Interest and Growth of knowledge*, Londres, Inglaterra: Routledge and Kegan Paul.
4. Bueno, E. (2002). De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento y el aprendizaje. En *Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, IBERGECYT`2002*, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
5. Carnota, O. (1999) *Teoría general de los sistemas.* Universidad de la Habana. Ediciones universitarias.
6. Catalayud, M y Rizo, N. (1999) *Enfoques de interpretación de la Ciencia y la Tecnología: Las tradiciones de estudio.* La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela. Colectivo de autores. Edición 2006 (pág 63 -76)
7. Concepción, D. (2010). *Estrategia para viabilizar la transferencia de conocimientos en el vínculo Universidad - Empresa a la industria de procesos químicos y fermentativos.* Tesina del Diplomado Gestión de Innovación.
8. Concepción, D. (2015). *Estrategia para la preparación en gestión del conocimiento de la comunidad científica de la industria de la caña de azúcar mediante el vínculo universidad - empresa.* Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias de la Educación, UCLV. Villa Clara, Cuba.
9. Consejo de Estado. (2007) Decreto Ley 252 *Gaceta Oficial No. 041 Extraordinaria de 17 de agosto de 2007.* Cuba
10. Consejo de Ministros. (2007) Decreto Ley 281. *Gaceta Oficial No. 041 Extraordinaria de 17 de agosto de 2007.* Cuba
11. Davenport, T. H., y Prusak, L. (1998). *Working knowledge: Managing what your organization knows.* Boston: Harvard Business School Press.

12. De Tena, L y Ignacio, J. (2007). *Gestión e innovación, un enfoque estratégico*. Madrid
13. Del Moral, A. D., Pazos, J., Rodríguez, E., Rodríguez, A. y Suárez, S. (2007). *Gestión del conocimiento*. España: Thompson Editores.
14. Drucker, P. (1986). *La innovación y el empresario innovador*. Barcelona, España: Edhasa.
15. Edvinsson, L. y Malone, M. (1999). *El Capital Intelectual. Como identificar y calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa*. Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000.
16. Escorsa, P. y Martínez, S. (2000) *Gestión Tecnológica e innovación. Deficiencias que constituyen barreras a la implantación de los SIC's en la empresa latinoamericana*.
17. Fernández, A. (2011) *La gestión de la actividad de ciencia e innovación tecnológica en la organización deportiva comunitaria: una vía para la contribución al desarrollo local*. Dirección de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación.
18. Fernández, L (1989). *Innovación y competitividad*.
19. Fernández. M (2010) *Guía de evaluación integrada de la innovación para organizaciones*.
20. Freeman, Ch. (1987): *Technology policy and economic performance. Lessons from Japan*. Pinter Publishers, Londres(1988): «Japan: a new system of innovation», in: *Technical Change and Economic Theory*, G. Dosi (ed.), Pinter Publishers, Londres.
21. Frómeta, S y Govea ,R. (2005). *Ingeniería del Transporte de Oriente (CIT)*. Santiago de Cuba .Revista Ciencia en su PC, No1 del 2005, Instituto de Información Científica y tecnológica. Cuba.
22. García, E. *Surgimiento y evolución de la política de Ciencia y Tecnología en Cuba* (2006).Seminario Taller Iberoamericano de Actualización en Gestión Tecnológica, Gecyt, La Habana.
23. García, L. (1977) *Sistemas, modelos y teorías*. Material mimeografiado.
24. Garea, B y Quevedo, V. (2009) *Gestión de la innovación*. Tabloide, curso universidad para todos. Segunda parte.
25. Gaynor, G. (2008) *Manual de Gestión en Tecnología*

26. González, E. (2013). *Fortalecimiento de la capacidad de Gestión de Tecnologías en la Fábrica de Azúcar Antonio Sánchez con vistas el incremento del desarrollo social y económico de su entorno*. Proyecto de investigación, Plan de Ciencia y Técnica 2013, UCLV, Villa Clara, Cuba.
27. Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. (2006) *Metodología de la Investigación Científica*. Editado por Mc Graw-Hill Interamericana Editores. S.A de C.V. México.
28. HIDALGO. A (1999)“Organización y gestión de la innovación tecnológica.
29. Kock, N. y McQueen, R. (1998). Knowledge and information communication in organizations: an analysis of core, support and improvement processes. *Knowledge and Process Management*.
30. Korolev, F. (1984) *El concepto de sistema y sus consecuencias en la ciencia*. Ediciones MINED. Parte III. La Habana. 1984.
31. Labarrere, G. y Valdivia, G. (1988). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
32. León, O. (2007) *Innovación en Europa y América Latina: aprendizajes de ida y vuelta*. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología, no. 45, nov-dic.
33. Lundvall, B. A. (2000). Los Sistemas Nacionales de Innovación: relaciones y aprendizaje, en: *Los Sistemas de Ciencia e Innovación Tecnológica*. Editado por el Ministerio de la Industria Básica, La Habana.
34. Manual de Oslo (2002) *La medida de las actividades científicas y tecnológicas. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Publicado por acuerdo entre la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) 3ra Edición en 2006.
35. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2002) *Bases para la introducción de la gestión del conocimiento en Cuba*. Publicaciones CITMA. La Habana
36. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2002).*Propuesta de temas priorizados de investigación científica y desarrollo tecnológico en los próximos años*. Publicaciones CITMA. La Habana

37. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2003) *Bases para el perfeccionamiento y desarrollo de la innovación*. Publicaciones CITMA La Habana.
38. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2003) Resolución 78/03 Reglamento para la organización y funcionamiento del Registro nacional de entidades de ciencia e innovación tecnológica.
39. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2012) Resolución 44/12 Reglamento para el proceso de elaboración, aprobación y planificación, ejecución y control de los programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación.
40. Mowery, D. y Rosemberg, N. (1967) *La tecnología y la búsqueda del crecimiento económico*
41. Mukin, A. (1986) *Los sistemas y sus teorías*. Editorial Progreso. Moscú.
42. Nelson, R. y N. Rosenberg (1993): *Technical Innovation and National Systems*, en: *National Innovation Systems: a comparative analysis* (R. Nelson, ed.), Oxford University Press, New York.
43. Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*.
44. Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora del conocimiento*, México D.F, México: Editorial Universidad Iberoamericana.
45. Núñez, I. (2011). *Reflexiones sobre la actividad organizacional*. Revista Energía para el Desarrollo. Vol 2, 1/5, La Habana.
46. Núñez, J. (1994). *La Ciencia y la Tecnología como procesos Sociales*. Texto Tecnología y sociedad. Colectivo de autores. Editorial Félix Varela. La Habana 2006.
47. Núñez, J. (1998): *Interpretación teórica de la ciencia*. La Habana. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana.
48. Núñez, J. (2007). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
49. Núñez, J. (2010). *Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria y posgrado*. La Habana, Cuba: Editorial Universidad de La Habana.
50. Núñez, J. (2012) *Innovación y desarrollo social: un reto para CTS*.

51. Núñez, J. (2014). *Universidad, conocimiento, innovación y desarrollo local*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
52. Núñez, J. y Castro, F. (2005). *Universidad, innovación y sociedad: Experiencias de la Universidad de La Habana*. Revista de Ciencias de la Administración.
53. Núñez, J. y Castro, F. (2009) *Tema 2 Producción social de conocimientos y papel de la Educación superior en los sistemas de innovación*. Tabloide curso universidad para todos. Suplemento especial Introducción a la innovación. El Sistema Cubano de Ciencia e Innovación Tecnológica. Primera parte. Editorial Academia.
54. Núñez, J. y Fernández, A. (2007). *Educación superior, desarrollo social e innovación: construyendo marcos conceptuales*. Reporte de Investigación. Cátedra de Integración Andrés Bello.
55. Núñez, J., F. Castro, L. F. Montalvo e I. Pérez (2007) *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Cuba: construyendo una alternativa desde la propiedad social*, en: *Innovaciones creativas y desarrollo humano* (A. Gallina, J. Núñez, V. Cappecchi y L. F. Montalvo, comp.), Ediciones Trilce, Montevideo.
56. Oficina cubana de propiedad Industrial (1999). *Guía sobre las actividades en Materia de Propiedad Industrial que sustentan los sistemas internos de Organismos y Entidades*. Publicaciones de la OCPI.
57. Oficina Nacional de Normalización (2002). NC ISO 9001: 2001. *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. Ciudad de la Habana.
58. Partido Comunista de Cuba. (2011): *Lineamientos de la Política Social y Económica del Partido y la Revolución*.
59. Pavón, J e Hidalgo, A. (1997). *Sobre la gestión de la innovación*. Ediciones Pirámide.
60. Pino, L y Quevedo, V. (2009) *Introducción a la innovación. El Sistema Cubano de Ciencia e Innovación Tecnológica*. Tabloide curso universidad para todos. Suplemento especial. Primera parte
61. Ponjuan, G. (2006). *Introducción a la Gestión del Conocimiento*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
62. Probst, G., Raub, S. y Romhardt, K. (2001). *Administre el conocimiento*. México DF, México: Prentice Hall.
63. R. Nelson. (2002) *La teoría evolutiva del cambio tecnológico*.

64. Sánchez, A. (2005). *El CITEC y su impacto en el vínculo universidad empresa*. Tesis en opción al título de Máster en gestión de la ciencia y la innovación tecnológica, UCLV. Villa Clara, Cuba.
65. Sánchez, N. (1999) *Cuba La Cooperación en el proceso de Gestión de la Innovación*. Memoria VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Valencia. España.
66. Sánchez, N. (2001). *Experiencia de la Facultad de Gestión de la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente en la Formación continua de recursos humanos para la innovación en Cuba*. IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión. Tecnológica. Costa Rica.
67. Sánchez, N. (2003) *Innovación Sistemática en la Gestión del Proceso de Formación y Desarrollo del Capital Humano Una experiencia Cubana*. X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión: Tecnológica DF México.
68. Sánchez, N. Chía, J. Quevedo, Vito, González, Bacallao, J, , Martín , E. Ross, B y Rosalina, A. (2014) *Contribución del diplomado de política científica y tecnológica en la formación de cuadros y especialistas del sistema de ciencia e innovación tecnológica de la República de Cuba*.
69. Toffler, A. (1992). *El cambio de poder*. Barcelona, España: Plaza y Janes Editores S.A.
70. Urda, M. O. (2002) *Gerencia de proyectos de ciencia e innovación tecnológica*. GECYT. Ciudad de la Habana.
71. Valle, A. D (2007) *Metamodelos de la investigación pedagógica* La Habana, Cuba Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Edición 2007.
72. Viedma, J.M. (2001) *La gestión del conocimiento y el capital intelectual*. Recuperado de: <http://www.gestiondelconocimiento.com> [Fecha de acceso:marzo-11-2013]
73. Vizcaya, D. (1997). *Lenguajes documentarios*. Rosario, Argentina: Nuevo Parhadigma.
74. W. Albernathy. (2000) *Innovación como encuentro*.
75. Waissbuth, M (1996). *Conceptos generales de gestión tecnológica*.

## Anexos

### Anexo 1. Encuesta a especialistas y directivos de la Empresa Azucarera Cienfuegos y de la UEB APA “Antonio Sánchez”

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Departamento Ingeniería Química

**Objetivo:** Obtener información sobre el estado actual de la gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica.

Compañero (a): Resulta de gran interés para esta investigación, conocer su criterio sobre el estado actual de la gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en la UEB donde labora. Este cuestionario es anónimo y los datos que se obtendrán serán usados con fines científicos. Muchas gracias por su colaboración.

Deberá marcar con una equis (X) en la casilla según su criterio y de acuerdo a la siguiente escala: 1 Muy desfavorable, 2 Desfavorable, 3 Favorable, 4 Muy favorable y 5 Excelente.

#### Cuestionario

1. Valore la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en la entidad donde usted labora.

1	2	3	4	5

2. Valore el dominio que usted posee de las vías para gestionar la ciencia y la innovación tecnológica.

1	2	3	4	5

3. Valore si posee una adecuada preparación para gestionar las innovaciones.

1	2	3	4	5

4. Existencia de alguna persona responsabilizada con el desarrollo y la introducción de las innovaciones.

1	2	3	4	5

5. Valore la existencia de la política y la estrategia integrada de ciencia e innovación tecnológica, adecuadas a las condiciones y necesidades de la entidad

1	2	3	4	5

6. Valore la puesta en práctica de resultados provenientes de la investigación, la innovación tecnológica, el Fórum de Ciencia y Técnica, la ANIR, las BTJ, los Comités de Calidad y la sustitución de importaciones.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Anexo 2. Resultados de la aplicación de la encuesta a especialistas y directivos**

Encuestados	Valor Scoring	Pregunta	Distribución por preguntas (escala 1-5)				
			1	2	3	4	5
Especialistas y directivos (14)	4.5	1	0	0	1	2	8
	3.2	2	0	0	4	5	2
	3.2	3	0	1	5	4	1
	2.4	4	0	1	4	3	3
	3.3	5	0	3	3	3	2
	2.6	6	3	2	2	2	1

### Anexo 3 Encuesta aplicada a trabajadores de la UEB APA “Antonio Sánchez”

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Facultad Ingeniería Química y Farmacia  
Departamento Ingeniería Química

**Objetivo:** Obtener información sobre el estado actual de la preparación en gestión ciencia e innovación tecnológica.

Trabajador: Resulta de gran interés para esta investigación, conocer su criterio sobre el estado actual de su preparación en gestión de ciencia e innovación tecnológica. Por la importancia del tema, le solicitamos la mayor sinceridad en cuanto a las respuestas emitidas en esta encuesta.

Deberá marcar con una equis (X) en la casilla según su criterio y de acuerdo a la siguiente escala: 1 Muy desfavorable, 2 Desfavorable, 3 Favorable, 4 Muy favorable y 5 Excelente.

#### CUESTIONARIO

1. ¿Cómo considera usted las acciones encaminadas a la gestión de la ciencia y la innovación en la entidad donde usted labora?

1	2	3	4	5

2. ¿Cómo cataloga ud. el funcionamiento del fórum de ciencia y técnica, la ANIR, las BTJ, y los comités de calidad?

1	2	3	4	5

3. ¿Considera que se aplican en su entidad los resultados de los trabajos científicos el fórum de Ciencia y Técnica, la ANIR, las BTJ, los Comités de Calidad?

1	2	3	4	5

4. ¿Cómo cataloga la preparación de los encargados de la gestión de la innovación en su centro de trabajo?

1	2	3	4	5

5. ¿Cómo valora su preparación personal en cuanto a la innovación y cómo aplicarla?

1	2	3	4	5

#### Anexo 4 Resultados de la aplicación de la encuesta (Diagnóstico)

Encuestado	Valor Scoring	Pregunta	Distribución por preguntas (escala 1-5)				
			1	2	3	4	5
<b>Trabajadores (11)</b>	4.63	1	0	0	1	2	8
	3.81	2	0	0	4	5	2
	3.45	3	0	1	5	4	1
	3.73	4	0	1	4	3	3
	3.36	5	0	3	3	3	2

## **Anexo 5 Guía de preguntas para la entrevista a directivos, especialistas y trabajadores de la Empresa Azucarera Cienfuegos y la UEB APA “Antonio Sánchez”**

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Facultad Ingeniería Química y Farmacia  
Departamento Ingeniería Química

**Objetivo:** Obtener información sobre el estado actual de la gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en la Empresa Azucarera Cienfuegos.

### **Preguntas**

1. ¿Cómo valora la situación actual de la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en su empresa encaminada a lograr el desarrollo de la industria azucarera?
2. ¿Incluyen la misión y la visión de la entidad donde usted labora la gestión de la innovación?
3. ¿Se cuenta con la política integrada de ciencia e innovación tecnológica, adecuadas a las condiciones y necesidades de la empresa?
4. ¿Cuenta la entidad donde usted labora con acciones definidas para la gestión de la innovación?
5. ¿Existe alguna persona responsabilizada con el desarrollo y la introducción de las innovaciones y accede frecuentemente a información actualizada y recibe capacitación sobre el tema?
6. ¿Las tecnologías que aplica la empresa para producir son adecuadas para el proceso productivo?
7. ¿Existe respaldo financiero dentro del Plan de Negocios para la ejecución de los proyectos o acciones del Plan de Innovación Tecnológica y se muestran evidencias de ejecución?
8. ¿Se encuentra elaborada e implementada la Política y Estrategia de la Propiedad Intelectual?
9. ¿Se aplican los resultados provenientes de la investigación, la propia innovación tecnológica, el Fórum de Ciencia y Técnica, la ANIR, las BTJ, los Comités de Calidad y la sustitución de importaciones?
10. ¿Existe una proyección de trabajo de conjunto con la universidad y otras áreas de investigación que se encuentran vinculados en su labor profesional como vía para conseguir implantar un sistema de ciencia e innovación tecnológica.

## Anexo 6. Caracterización del panel de 15 expertos

No.	Caracterización	Título académico	Años de experiencia
1	Director de la Empresa	Ingeniero Agroindustrial	19
2	Directora de Sala de Control y Análisis	Máster	18
3	Director de Contabilidad y Finanzas	Ingeniero Industrial	14
4	Director de plantas industriales	Ingeniero Industrial	20
5	Director de Capital Humano	Ingeniero Agroindustrial	18
6	Especialista de Inversiones UEB	Licenciado en Contabilidad	32
7	Jefe de Riego y Drenaje de UEB	Ingeniero Agrónomo	9
8	Jefe de Caña de UEB	Ingeniero Agrónomo	35
9	Director de UEB	Ingeniero Agrónomo	17
10	Especialista UEB	Máster	29
11	Abogado del Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros. Especialista	Licenciado en Derecho	31
12	Abogada del Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros. Especialista	Licenciada en Derecho	25
13	Abogado del Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros	Licenciado en Derecho	12
14	Consultor Jurídico	Licenciado en Derecho	8
15	Consultora Jurídica. Especialista	Licenciada en Derecho	15

## Anexo 7 Modelo para la autoevaluación de los expertos

Estimado compañero (a):

Con el objetivo de valorar mediante criterio de expertos, el sistema que se propone en la investigación “Diseño de un sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica” se hace necesario proceder a la selección de los expertos.

Atendiendo a la experiencia adquirida en su labor como investigador /especialista del sector de la industria azucarera y/o en el asesoramiento legal a entidades de este sector, consideramos que usted posee los requisitos necesarios para acometer esta tarea. Le sugerimos la revisión del documento que describe las generalidades de la investigación y que proceda a responder las siguientes interrogantes:

### I. Datos generales:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Centro a que pertenece: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_ Título Académico/Grado científico: \_\_\_\_\_

Actividad que desarrolla: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en la formación como profesional: \_\_\_\_\_

Sector judicial: \_\_\_\_\_ sector azucarero: \_\_\_\_\_

### II. Autovaloración sobre su nivel de conocimientos:

Marque con una equis (X) en la siguiente escala (1 es el mínimo) el valor que se corresponde con el nivel de conocimientos que ud. posee de la información global que se aborda en la investigación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fuentes para la argumentación	Grado de influencia expresada en cada una de las fuentes		
	Alto	Medio	Bajo
1. Experiencia en la labor como especialista o directivo de la industria azucarera o como asesor jurídico en este sector.			
2. Conocimiento de vías para desarrollar la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el área donde se desempeña.			
3. Conocimiento de vías para el establecimiento de vínculos entre la centros de generación de conocimientos y la empresa			
4. Experiencia en investigaciones científicas que respondan a las demandas de la industria de la caña de azúcar			
5. Conocimiento sobre normas y procedimientos que regulen la actividad de ciencia e innovación			

Le agradecemos su colaboración,  
 Lic. Anabel Morgade Ramos  
 Abogada.

**Anexo 8 Procesamiento de los datos para la determinación del nivel de competitividad de los expertos según la fuente de argumentación**

Fuentes para la argumentación	Grado de influencia expresada en cada una de las fuentes por los expertos (%)		
	Alto	Medio	Bajo
1. Experiencia en la labor como especialista o directivo de la industria azucarera o como asesor jurídico en este sector.	80	20	-
2. Conocimiento de vías para desarrollar la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el área donde se desempeña.	71.4	28.5	-
3. Conocimiento de vías para el establecimiento de vínculos entre la centros de generación de conocimientos y la empresa	78.5	19.4	-
4. Experiencia en investigaciones científicas que respondan a las demandas de la industria de la caña de azúcar	68.5	21.4	-
5. Conocimiento sobre normas y procedimientos que regulen la actividad de ciencia e innovación	81	17.1	-

## Anexo 9 Nivel de competencia de los expertos

Nivel de competencia de los expertos		
Experto	Índice	Nivel de competencia
1	1	Alto
2	1	Alto
3	1	Alto
4	1	Alto
5	0.6	Media
6	1	Alto
7	1	Alto
8	1	Alto
9	0.75	Media
10	1	Alto
11	1	Alto
12	1	Alto
13	1	Alto
14	0.71	Media
15	0.65	Media

Criterios asumidos	De	Hasta
Competencia alta	0.8	1
Competencia media	0.5	0.8
Competencia baja		0.5

Resultado final		
	Cantidad de expertos	%
<b>Competencia Alta</b>	11	73,3
<b>Competencia Media</b>	4	26,6
<b>Competencia Baja</b>	-	-

### Anexo 10 Caracterización del panel de 10 expertos

No.	Caracterización	Título académico	Años de experiencia
1	Director de plantas industriales	Ingeniero Industrial	20
2	Especialista de Inversiones UEB	Licenciado en Contabilidad	32
3	Jefe de Caña de UEB	Ingeniero Agrónomo	35
4	Director de UEB	Ingeniero Agrónomo	17
5	Directora de Sala de Control y Análisis	Máster	18
6	Consultor Jurídico	Licenciado en Derecho	8
7	Consultora Jurídica. Especialista	Licenciada en Derecho	15
8	Abogado del Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros. Especialista	Licenciado en Derecho	31
9	Abogada del Bufete Colectivo de Aguada de Pasajeros. Especialista	Licenciada en Derecho	25
10	Especialista Empresa Azucarera Cienfuegos	Máster	29

## **Anexo 11 Modelo para la selección y validación de los indicadores para valorar el sistema**

Estimado compañero (a):

Atendiendo a la experiencia acumulada en su labor como directivo o especialista de la industria azucarera, solicitamos su colaboración en la investigación que se desarrolla “Sistema de gestión de ciencia e innovación tecnológica en UEB de la empresa azucarera Cienfuegos.”

Solicitamos que de los indicadores que a continuación se relacionan, haga una valoración de aquellos que a su juicio pueden ser aplicados para valorar el sistema propuesto. Si cree oportuno adicionar otro indicador puede hacerlo en los escaques vacíos.

Deberá marcar con una equis (X) en la casilla según su criterio y de acuerdo a la siguiente escala: el valor de la escala 1 irrelevante; 2 poco importante; 3 importante; 4 muy importante y 5 decisivo.

<b>Indicadores</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.Cientificidad					
2. Asequibilidad					
3. Flexibilidad					
4. Sistematización					
5. Aplicabilidad					
6. Viabilidad					
7. Pertinencia					
8. Legitimidad					
9. Contextualización					
10. Objetividad					

Le agradecemos su colaboración,

Lic. Anabel Morgade Ramos.

Abogada

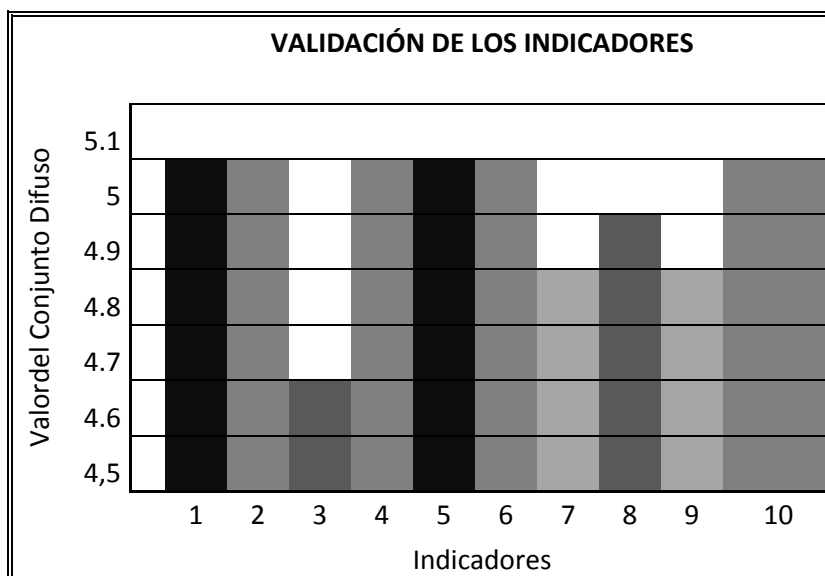
**Anexo 12 Validación de los indicadores mediante el criterio de expertos (método Delphi difuso)**

**Resultados de la validación de los indicadores**

\*\*\*\*\*

Número fuzzy integrado para cada alternativa

Alternativa	a-cita	a	a +lambda
1.00	4.24	5.00	5.00
2.00	4.24	5.00	5.00
3.00	4.26	4.73	5.00
4.00	4.24	5.00	5.00
5.00	4.24	5.00	5.00
6.00	4.24	5.00	5.00
7.00	4.26	4.82	5.00
8.00	4.25	4.92	5.00
9.00	4.25	4.85	5.00
10.00	4.24	5.00	5.00



### **Anexo 13 Modelo para la valoración del sistema propuesto por los expertos**

Estimado compañero (a):

Atendiendo a su experiencia en las temáticas de interés que se abordan en la investigación: “Sistema de Ciencia e Innovación tecnológica para UEB de la Empresa Azucarera Cienfuegos”, solicitamos su valoración acerca de la misma teniendo en cuenta los indicadores que se exponen a continuación. Adjuntamos a este documento el diseño del sistema propuesto.

<b>Indicadores</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1. Cientificidad									
2. Asequibilidad									
3. Flexibilidad									
4. Sistematización									
5. Aplicabilidad									
6. Viabilidad									
7. Pertinencia									
8. Legitimidad									
9. Contextualización									
10. Objetividad									

**Nota:** Evalúe de 1 a 9 donde: 1 significa que es inaceptable; 2 desaconsejable; 3 medianamente aconsejable; 4 aconsejable pero con modificaciones; 5 aconsejable; 6 utilizable; 7 buena; 8 muy buena y 9 excelente.

Le agradeceremos su atención y colaboración,

Lic Anabel Morgade Ramos

Abogada

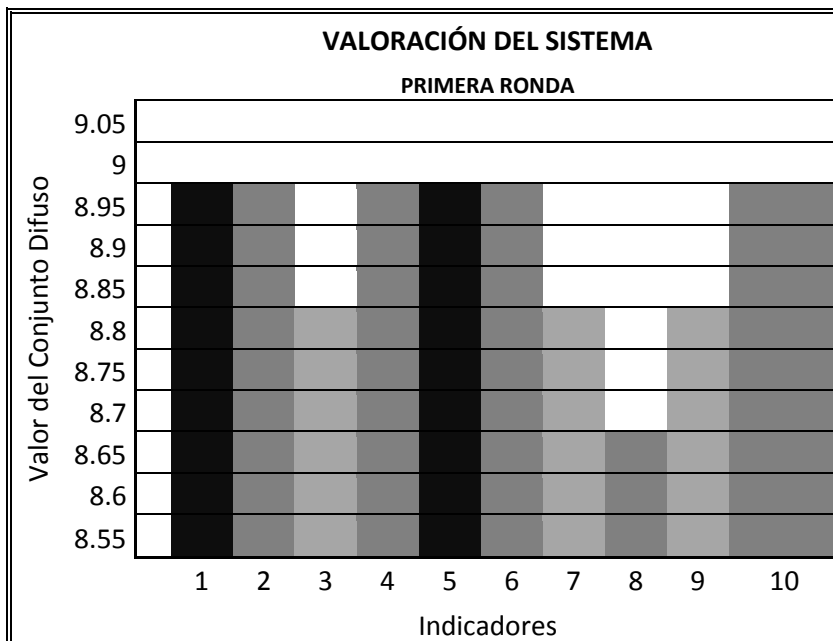
**Anexo 14 Valoración del sistema mediante el criterio de expertos (método Delphi difuso)**

**Resultados de la valoración del sistema (primera ronda)**

\*\*\*\*\*

Número fuzzy integrado para cada alternativa

Alternativa	a-cita	a	a+lambda
1.00	8.12	9.00	9.00
2.00	8.12	9.00	9.00
3.00	8.12	8.87	9.00
4.00	8.12	9.00	9.00
5.00	8.12	9.00	9.00
6.00	8.12	9.00	9.00
7.00	8.12	8.86	9.00
8.00	8.13	8.70	9.00
9.00	8.12	8.87	9.00
10.00	8.13	9.00	9.00



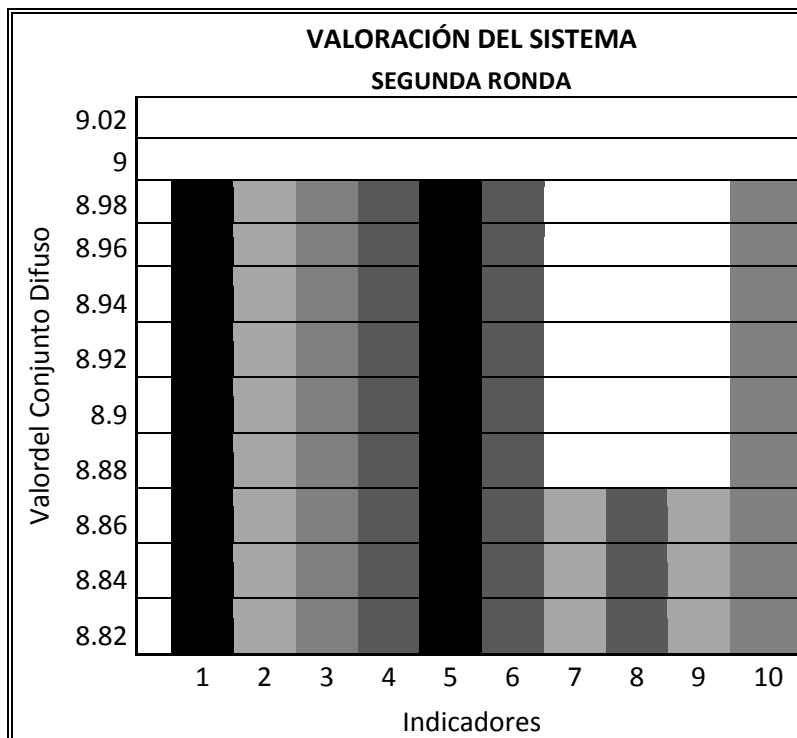
**Anexo 15 Valoración del sistema mediante el criterio de expertos (método Delphi difuso)**

**Resultados de la valoración del sistema (segunda ronda)**

\*\*\*\*\*

Número fuzzy integrado para cada alternativa

	Alternativa	a-cita	a	a+lambda
1.00	8.12	9.00	9.00	
2.00	8.12	9.00	9.00	
3.00	8.12	9.00	9.00	
4.00	8.12	9.00	9.00	
5.00	8.12	9.00	9.00	
6.00	8.12	9.00	9.00	
7.00	8.12	8.89	9.00	
8.00	8.13	8.89	9.00	
9.00	8.12	8.89	9.00	
10.00	8.13	9.00	9.00	



**Anexo 16 Procedimientos elaborados en el sistema de ciencia e innovación tecnológica  
propuesto.**