

Tecnología de gestión de la ciencia y la innovación en las universidades municipales

Technology of management of science and innovation at the municipal universities

Mario Adelfo Batista-Zaldívar, Julio Nolberto Pérez-Guerrero

Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Holguín, Cuba.
E-mail: mbatistaz@vru.uho.edu.cu, julion@facing.uho.edu.cu

*Recibido: 05/11/2011
Aprobado: 27/06/2012*

RESUMEN

El trabajo tiene como objeto de estudio la gestión de la ciencia y la innovación en las Filiales Universitarias Municipales (FUM), debido a que es insuficiente la plataforma teórica existente y las metodologías que se aplican para el desarrollo de este proceso, así como se requiere de la contextualización del modelo de gestión universitaria cubano al contexto municipal. En éste se hizo un estudio de este fenómeno en el mundo y en Cuba, todo lo cual constituye un instrumento de inapreciable valor para los estudios históricos, lógicos y prospectivos relacionados con esta temática. La investigación tuvo como objetivo elaborar una tecnología de gestión para la ciencia y la innovación en las FUM. Se propone un modelo teórico para la gestión de este proceso y una metodología para su implementación. Éstos constituyen un aporte teórico-práctico al proceso de concepción y organización de la gestión de este proceso en las FUM.

Palabras clave: tecnología de gestión, ciencia, innovación, universidad.

ABSTRACT

This paper has as study object the management of science and innovation at Municipal University Sites (FUM, in its Spanish acronym), because it is insufficient the existent theoretical platform and the methodologies that are applied for the development of this process, as well as it is required of the contextualization from the Cuban models of university management to the municipal context. In it, a deep study of this phenomenon was made in the world and Cuba, which constitutes an instrument of priceless value for the historical, logical and prospective studies related to this subject. The investigation had as objective to elaborate a technology of management for science and innovation in the FUM. A theoretical model for the management of this process and a methodology for its implementation are presented. Those constitute a theoretical-practical contribution to the conception process and management organization of this process in the FUM.

Key words: technology of management, science, innovation, university.

I. INTRODUCCIÓN

Los modelos conceptuales utilizados en el mundo para el estudio de la vinculación universidad–innovación–sociedad, a partir de su adecuación a los escenarios universitarios, desde los inicios del siglo XIX, han evolucionado desde el modelo lineal de innovación hasta el contexto–céntrico; pasando por los sistemas nacionales de innovación (SNIs), el modo 1 y modo 2 de producción de conocimientos, el triple hélice y el modelo integrado [1; 2]. La contextualización por sí sola de estos modelos a la gestión universitaria, no es suficiente para explicitar la plataforma teórica de este proceso, es decir, los fundamentos teóricos y metodológicos que necesariamente se deberán tener en cuenta para el mismo, toda vez que no contemplan su carácter sistémico, porque no conciben todos los elementos y componentes del sistema, sus vínculos, interacciones, relaciones, su funcionamiento sinérgico y las variables del entorno restrictivas al proceso; como tampoco analizan y explican teóricamente el sistema universitario. Además, han sido contextualizados en universidades tradicionales, no así en las municipales, que poseen características que las distinguen de aquellas.

De lo visto se infiere que, si se desea hacer cada vez más pertinente la gestión universitaria de la ciencia y la innovación, hay que perfeccionar sus mecanismos de gestión, lo cual pasa inevitablemente por el desarrollo de la base teórico–metodológica, que integre de forma más expedita, tanto el imprescindible carácter sistémico del proceso, como su necesaria contextualización a las condiciones locales presentes en la actual coyuntura, que incluye las particularidades de las Filiales Universitarias Municipales (FUM).

En la literatura consultada sobre la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades cubanas, se pudo comprobar que este proceso se sustenta en los métodos generales de dirección, pero no se explicita una tecnología de gestión concreta y contextualizada a las particularidades del proceso, ni a las características del sistema universitario municipal¹. De lo anterior se puede concluir que, el modelo que actualmente se utiliza para la gestión universitaria en general, y de la ciencia y la innovación en particular, no es del todo funcional en las universidades municipales, teniendo en cuenta que éstos no enfatizan en las características que las distinguen de las tradicionales; entre las que se pueden destacar las siguientes:

- Presentan insuficientes métodos y mecanismos de gestión.
- Cuentan con insuficientes recursos humanos preparados para la gestión del proceso.
- Poseen insuficientes tecnologías para la gestión universitaria.
- La mayoría de los profesores trabajan a tiempo parcial y los estudiantes son de educación a distancia.

A lo anterior es necesario agregar que la contextualización que se ha realizado del modelo de gestión universitaria en las universidades municipales, presenta un sinnúmero de limitaciones, a saber: denotan falta de consenso y coherencia en la conceptualización del proceso, limitada profundidad, integralidad y alcance, insuficiente fundamentación teórico–metodológica, no contemplan las potencialidades y limitaciones de las mismas, ni sus inadecuadas estructuras, y las escasas, casi inexistentes, tecnologías de gestión y mecanismos funcionales. Estas restricciones denotan que, a pesar de que las universidades en los municipios son relativamente de reciente creación y sus actores presentan insuficiente motivación y formación científico–investigativa e innovativa, los estudios realizados sobre la gestión de la ciencia y la innovación en estos escenarios son limitados.

Desde el año 2008 han ocurrido cambios cuantitativos y cualitativos en las demandas de la sociedad a la universidad, proceso que ha provocado un decrecimiento en la matrícula de pregrado y un incremento significativo de la solicitud de servicios científico–técnicos (postgrados, asesorías, consultorías, proyectos, etc.), de modo que en esta etapa la gestión universitaria de la ciencia y la innovación asume una importancia mayor; presumiblemente la misión fundamental de las universidades municipales en los próximos años será la gestión de la ciencia y la innovación para el desarrollo local, para lo cual los procesos de investigación y formación posgraduada tienen el rol protagónico.

A partir de lo dicho se puede afirmar que es necesario desarrollar una concepción teórico–metodológica y práctica para la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM que, sustentada

¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES), *Planeación estratégica 2003–2007 (Cursos 2003–2004, 2004–2005, 2005–2006 y 2006–2007)*. Informe técnico [Soporte digital], La Habana, 2003.
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES), *Prioridades científicas*. Informe técnico [Soporte digital], La Habana, Dirección de Ciencia y Técnica, 2005.

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

en las bases teórico-conceptuales y trabajos metodológicos existentes, y en los estudios prácticos que se desarrollan, contribuya a resolver la problemática planteada.

Por lo tanto, el problema científico de esta investigación es la inexistencia de fundamentos teórico-metodológicos para la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM, que provoca bajos resultados en los indicadores del proceso.

El objetivo general de la presente investigación es elaborar y aplicar una tecnología de gestión sistémica para la ciencia y la innovación en las FUM, que permita mejorar sus indicadores de desempeño en este proceso.

II. MÉTODOS

Como metodología general para esta investigación se utilizan los paradigmas cuantitativos y cualitativos, aunque con predominio del primero. Para comprender el objeto de estudio en su desarrollo, su historia y su lógica, descubrir las relaciones esenciales y características generales del mismo, determinar generalizaciones, confirmar formulaciones teóricas y hacer su reproducción simplificada estructural y funcional; se utilizaron los principales métodos teóricos de investigación, a saber: histórico-lógico, análisis y síntesis, inductivo-deductivo, hipotético-deductivo y la modelación.

Para la constatación práctica de la tecnología de gestión se seleccionó la FUM "Ernesto Guevara" del municipio Calixto García, teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- La gestión de la ciencia y la innovación en esta FUM presenta las mismas insuficiencias y limitaciones teórico-conceptuales y metodológicas presentes en el objeto de estudio.
- La FUM seleccionada cuenta con el apoyo y reconocimiento de las instituciones locales.
- La misma cuenta con las mínimas condiciones técnico-organizativas necesarias, con gestores competentes, voluntad y compromiso de la dirección, y sus actores poseen una mínima preparación científico-investigativa e innovativa.
- Esta FUM presentaba insuficiencias y limitaciones en la gestión del proceso.
- La FUM se encuentra ubicada en el municipio seleccionado por la Universidad de Holguín y aprobado por el Ministerio de Educación Superior (MES) para el proyecto de pilotaje sobre la gestión universitaria del conocimiento y la innovación para el desarrollo local.

Teniendo en cuenta el carácter contextual de la metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM, se realizó el proceso de implantación de la misma tomando en consideración las particularidades y condiciones técnico-organizativas y funcionales de la FUM de referencia. Para ello se utilizaron varias herramientas de gestión y metodológicas. Además, en su aplicación participaron los actores implicados en el proceso, lo que permitió gestionar el mismo desde un enfoque multi, inter y transdisciplinario.

Para la recopilación de los datos se utilizaron los métodos e instrumentos siguientes: la observación científica, el cuestionario, la entrevista semiestandarizada, la medición y el experimento. Teniendo en cuenta que el objeto de estudio es un proceso social complejo, con la existencia de un gran número de variables, muchas de ellas fuera del control del investigador, se desarrolló un experimento social, a partir de un estudio de caso único.

El análisis estadístico se centró en la estadística descriptiva, análisis de tendencias y se aplicó, además, el método de las medias móviles, tomando como muestra los indicadores que evalúa el MES en el período 2004-2010. Esto permitió conocer la evolución de estos indicadores antes y después de aplicada la tecnología.

Además, se utilizó el método de regresión lineal, para evaluar la tendencia de los indicadores y comparar los resultados obtenidos en la FUM de referencia con las otras filiales universitarias adscritas a la Universidad de Holguín, así como el análisis de correlación (coeficiente de Kendall) para constatar el nivel de correlación entre los indicadores y con ello, corroborar el carácter sistémico de la tecnología elaborada.

Antecedentes teóricos

Teniendo en cuenta que el objeto de estudio de esta investigación es la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM, constituyen referentes teóricos y metodológicos importantes de la misma las teorías y herramientas que aparecen en la literatura consultada sobre la gestión como proceso general [3; 4; 5; 6; 7].

En los últimos años la gestión de la ciencia y la innovación de las universidades ha transitado por un proceso de cambio cualitativo, que ha consistido en una nueva forma de definir prioridades, un aumento en la concientización de la necesidad de fortalecer las relaciones con la sociedad, así

como una mayor preocupación por hacer lo que le interesa a la sociedad y dónde se aplicará. Varias son las experiencias en el mundo en este campo, donde la universalización de la educación superior es un reto que enfrentan los países con diferentes grado de desarrollo de este proceso; no obstante, aún los avances que se han alcanzado en la conceptualización del mismo es insuficiente para afrontar los desafíos que la sociedad le impone a las universidades [8; 9; 10; 11; 12].

En consonancia con lo anterior, está el reclamo de Tristá (2007) cuando planteó que "(...) el desarrollo de un modelo integral de gestión para la universidad no parece estar a la vista y la dinámica del contexto actual no admite demoras, por lo que aún dentro de un enfoque pragmático, es necesario seguir considerando los hallazgos que (...) puedan significar un perfeccionamiento de la gestión universitaria para enfrentar sus nuevas circunstancias de actuación" [13: 17].

Este propio autor señaló que: "La gestión de las universidades es un tema científico poco desarrollado, que requiere tanto de la adaptación de enfoques y técnicas generadas en otros contextos, como de la generación de aproximaciones teóricas y metodológicas específicas" [13: 87].

A lo anterior es necesario agregar que, del análisis realizado a la literatura especializada relacionada con la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades [14; 15], se puede concluir que ésta se sustenta en la teoría general de la dirección estratégica [3; 4; 5; 6]; por lo que existe un mayor empleo de las estrategias para ello. Esto condiciona el carácter no sistémico de esta gestión, debido a que la dirección estratégica como método no concibe el análisis del sistema a dirigir, sino el diagnóstico estratégico de éste.

A partir del análisis efectuado a los modelos conceptuales aplicados en las universidades, sobre la base de 11 variables identificadas en ellos y claves para la gestión de la ciencia y la innovación en estas instituciones, se corroboró que no explicitan cómo realizar la gestión de la ciencia y la innovación; es decir, son modelos teóricos generales, que con sus limitaciones conceptualizan la relación que se establece entre universidad-innovación-sociedad, pero no refieren cómo aplicarlos y contextualizarlos [1; 2].

Además, estos modelos presentan un insuficiente carácter sistémico, porque no conciben todos los elementos y componentes del sistema, sus vínculos, interacciones, relaciones, su funcionamiento sinérgico y las variables del entorno restrictivas al proceso. Asimismo, han sido diseñados para universidades que gestionan este proceso en contextos económicos, sociales, políticos y culturales diferentes al cubano y (o) han sido elaborados para universidades tradicionales, por lo que se limita su contextualización en las FUM.

De este análisis se puede concluir que, para la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, es necesario tener en cuenta las variables siguientes: carácter sistémico, demandas sociales, transdisciplinariedad, interdisciplinariedad, énfasis en lo local, aprendizaje de los actores; y se pudo corroborar que el modelo contexto-céntrico es el que muestra mayor pertinencia para la gestión de este proceso, pues enfatiza en el contexto de aplicación, contempla las demandas sociales, la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad, considera un concepto amplio de innovación y el aprendizaje como un factor clave para este proceso.

A partir de los análisis anteriores se concluye que, como base teórica general de esta investigación se asume el modelo contexto-céntrico, teniendo en cuenta que los sustentos teórico-conceptuales que refiere el mismo responden a las exigencias actuales de la gestión universitaria de la ciencia y la innovación. No obstante, es necesario para su aplicación, estructurar y sistematizar un conjunto de conocimientos teórico-metodológicos y tecnológicos que incorpore el carácter sistémico del proceso y una adecuada contextualización a las particularidades de las universidades municipales. Esto no priva a estas instituciones de educación superior a atender demandas locales que puedan trascender a la solución de un problema nacional.

La preocupación central de varios investigadores cubanos está en cómo articular efectivamente el conocimiento, la investigación, la educación y la gestión tecnológica al desarrollo socioeconómico y cultural del país [2; 16]. Queda entonces –sostiene Núñez (2006)– el camino más difícil y creativo: generar visiones y estrategias propias, profunda y productivamente vinculadas a nuestras realidades y proyectos [2].

La gestión de la ciencia y la innovación se ha transformado en la actualidad en la actividad básica de las universidades cubanas. Así, la epistemología sobre la gestión de la ciencia y la innovación en la universidad cubana actual debe construirse desde una nueva concepción basada en alcanzar una real calidad y pertinencia social a partir de una efectiva y fuerte articulación de su gestión a la

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

solución de las demandas de la sociedad, mediante la inter, multi y transdisciplinariedad e intersectorialidad sobre la base de la complejidad funcional de las sociedades actuales. Para ello, las universidades están obligadas a crear capacidades organizacionales y aprendizaje continuo de sus actores, mediante la innovación organizacional y social y la superación postgraduada.

La gestión de la ciencia y la innovación en las FUM, han dicho Núñez y colaboradores (2006), plantea numerosos problemas conceptuales y prácticos, dadas las condiciones aún precarias en el orden material, e incluso humano, en que muchas de ellas realizan hoy su labor [2].

Los cambios y transformaciones que se realizan en el modelo económico cubano, donde se prioriza la gestión del conocimiento y la innovación para el desarrollo, le imponen retos a las universidades municipales, pues a éstas les corresponde desempeñar un papel protagónico en este proceso; por lo que ineludiblemente deben redimensionar y perfeccionar la gestión universitaria, con el objetivo de articular más adecuadamente su gestión a las necesidades locales, para lo cual los fundamentos teórico-metodológicos sobre la gestión de la ciencia y la innovación en éstas son insuficientes para enfrentar estos desafíos.

Por la complejidad y profundidad del proceso, se requiere que en las FUM se trabaje en la conceptualización y aplicación práctica de tecnologías de gestión. "Los cambios y transformaciones que requieren las instituciones de educación superior no son solo estructurales, sino también conceptuales, de procedimientos (...)" [17: 3].

Antecedentes metodológicos

Del análisis profundo y detallado realizado a los modelos y estrategias consultadas que han sido aplicadas en las universidades tradicionales cubanas para la gestión de la ciencia y la innovación, se pudo constatar que los mismos, como regularidad, se centran en innovaciones organizacionales, donde la creación de capacidades técnico-organizativas y humanas desempeñan un papel preponderante [18; 19]; no obstante, los mismos presentan las limitaciones siguientes:

1. Insuficiente carácter sistémico.
2. No hacen énfasis en las demandas sociales e insuficiente atención a las demandas locales.
3. Presentan un fuerte acento económico, con énfasis claramente empresarial.
4. Tienen un enfoque estrecho de innovación.
5. Insuficiente integración entre la estrategia de ciencia e innovación y postgrado.
6. Insuficiente integración de este proceso con los demás procesos sustantivos.
7. Baja incorporación del claustro a los proyectos de investigación.
8. Baja producción científica por parte de los profesores.

A partir del estudio realizado de varios documentos programáticos del MES², publicaciones de autores cubanos [20; 21; 22], de intercambios con directivos y gestores de esta actividad y la experiencia de los autores; se pudo corroborar que la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades cubanas se realiza, como regularidad, utilizando como método la planeación estratégica, por lo que este proceso se gestiona mediante estrategias, que presentan limitaciones teórico-conceptuales y metodológicas explicitadas anteriormente. De modo que se puede concluir que no se explicita ninguna tecnología de gestión para la ciencia y la innovación en la universidad tradicional cubana que integre, estructure y sistematice adecuadamente los conocimientos científico-tecnológicos necesarios y menos aún en las FUM, lo cual denota una necesidad teórica y práctica de este proceso de gestión.

Varias son las instituciones de educación superior tradicionales que han inducido y realizado estudios para conceptualizar y modelar la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM; no obstante, éstos presentan diversas limitaciones en el orden teórico-conceptual y práctico que hacen que no sea conveniente su aplicación.

A partir del análisis realizado a los modelos, estrategias y metodologías, aplicado en las FUM, se puede concluir que, en sentido general, presentan las limitaciones siguientes [23; 24; 25; 26]:

1. Presentan un carácter general y la mayoría de ellas carecen de enfoque sistémico.
2. Insuficiente integración de las FUM con el Gobierno y los diferentes actores territoriales.
3. En la mayoría de los casos se refieren exclusivamente a la innovación tecnológica.
4. No enfatizan en la importancia de las alianzas estratégicas con otras organizaciones.
5. Presentan un bajo nivel metodológico.
6. No favorecen el apoyo indispensable de los actores locales para la gestión del proceso.
7. Baja incorporación del claustro a los proyectos y deficiente gestión de eventos.

² Ibídem

8. Insuficiente vinculación entre la estrategia de ciencia e innovación y postgrado. Además, se constató que los mismos denotan falta de consenso y coherencia en la conceptualización del proceso e insuficiente profundidad, integralidad y alcance; por lo que cada FUM gestiona este proceso de forma empírica, con insuficiente basamento teórico-metodológico. Asimismo, la mayoría de las FUM gestionan el proceso con fuerte acento empresarial y hacen poco énfasis en la gestión de los componentes sociales, culturales y ambientales de la sociedad. Finalmente, consignar que si bien es cierto que las investigaciones y la literatura disponible sobre la gestión de la ciencia y la innovación de los centros de educación superior cubanos son escasísimas, desde el ángulo de las FUM es prácticamente inexistente, por lo que todo lo que se investigue en ellas generarán nuevos conocimientos y se documentarán experiencias³.

III. RESULTADOS

Modelo de gestión de la ciencia y la innovación en las Filiales Universitarias Municipales

Del análisis realizado al sistema universidad municipal, utilizando la metodología propuesta por Spedding (1975)⁴ y su aplicación a la FUM seleccionada para este estudio, se arribó a las conclusiones siguientes:

- Las universidades municipales son organizaciones complejas y dinámicas, formadas por partes en interacción mutua, cuya identidad resulta de una adecuada armonía entre sus actores (humanos y no humanos) que funcionan como sistema. En estas instituciones aparecen un conjunto de unidades interrelacionadas de tal manera que, el comportamiento de cada parte depende del estado de todas las otras, pues todas se encuentran en una estructura que las interconecta.
- Las universidades municipales presentan límites difusos, tienen como entrada las demandas tecnológicas de la sociedad y como salida se encuentran la formación de profesionales, investigaciones (proyectos, publicaciones, eventos, premios, financiamiento), capacitación de los actores (postgrados) y proyección social hacia las comunidades. Por la naturaleza de las demandas, la universidad municipal debe gestionar sus procesos de forma sistémica, mediante la inter, multi y transdisciplinariedad, y la intersectorialidad, para lo cual cuenta con las potencialidades mínimas necesarias.
- Los actores de las universidades municipales deben poseer un elevado sentido de pertenencia, motivación y compromiso para la gestión universitaria, compartir adecuadamente la cultura organizacional de estas instituciones, tener una adecuada preparación docente-metodológica y científico-investigativa e innovativa; y la comunicación entre ellos y con el entorno debe asegurar el intercambio, cooperación y sinergia, para favorecer el empleo de los recursos y las potencialidades existentes.
- Debe garantizarse una adecuada dinamización de los actores de las universidades municipales mediante una sistemática capacitación y una efectiva comunicación, para desarrollar en ellos sus conocimientos (saber), su capacidad (saber hacer y poder hacer), su voluntad (querer hacer) y su conciencia (querer ser) y la capacidad para gestionar recursos financieros mediante proyectos.
- El sistema, para su funcionamiento adecuado, debe contar con la infraestructura suficiente y apropiada y la cantidad de recursos materiales, financieros, informacionales y tecnológicos necesarios; debe tener suficientes tecnologías para gestionar sus procesos universitarios, contar con el reconocimiento y apoyo de las instituciones a las que pertenecen sus actores, y las organizaciones políticas, gubernamentales, administrativas y de masas del municipio, así como son determinantes los recursos del entorno que recibe y el correcto aprovechamiento que sea capaz de hacer de los mismos.

Los fundamentos epistemológicos del proceso de gestión de la ciencia y la innovación y las conclusiones teóricas emanadas del análisis del sistema en estudio, se consideran las bases teóricas sobre las cuales se erige el modelo que se propone.

Los fundamentos teóricos planteados devienen en las premisas del modelo siguientes:

- Tener el apoyo y reconocimiento de las instituciones locales hacia la gestión de las FUM.

³ NÚÑEZ, J.; PÉREZ, T.; MONTALVO, L. F.; PÉREZ, I., *Programa Ramal Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo: una contribución de la enseñanza superior al desarrollo local. Informe técnico*. La Habana, 2007.

⁴ Citado por Wadsworth (1997) [27]

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

- La FUM debe tener mínimas condiciones técnico-organizativas.
- Los actores deben tener una mínima preparación científico-investigativa e innovativa.
- Debe existir voluntad, compromiso, actuación y participación de la dirección de la FUM.
- La FUM debe contar con gestores competentes.

La funcionalidad y dinámica que requiere el modelo de gestión para la ciencia y la innovación en las FUM, se alcanzará con el cumplimiento de los principios siguientes:

- Unidad del postgrado y la investigación.
- Autonomía, autogestión y autodesarrollo.
- Enfoque multi, inter y transdisciplinario, sistémico y contextual.
- Participación activa, democrática e integración y cooperación interna y externa.
- Formación y desarrollo de los recursos humanos.

Además de las premisas y principios explicitados, para la implantación del modelo deben considerarse los requisitos siguientes:

- Integración entre el plan de ciencia e innovación y el plan de superación.
- Preparación científico-investigativa e innovativa permanente del claustro, estudiantes y del personal de dirección.
- Comunicación efectiva entre todos los actores involucrados en el proceso.
- Capacidad para gestionar y obtener recursos financieros, materiales, tecnológicos e informacionales; a través de la gestión de proyectos.
- Capacidad para adaptarse y proyectar los cambios necesarios, en correspondencia con las variaciones en el recinto universitario y en el contexto donde éste se desenvuelve.
- Existencia de un sistema de evaluación y estimulación del desempeño de los actores implicados.
- Capacidad para establecer estrechas relaciones profesionales y de trabajo entre los actores implicados y las demás organizaciones del territorio.

El modelo de gestión de la ciencia y la innovación en las FUM elaborado, es un modelo sistémico y procesal, con la misión de obtener un mejoramiento en el desempeño de las filiales universitarias, en los indicadores de proceso y de impactos de este proceso, así como contribuir al desarrollo local y elevar la pertinencia social de las mismas.

Descripción del modelo de gestión de la ciencia y la innovación en las FUM

La representación del modelo se hace en forma de anillos, pues éstos dan la impresión de desarrollo perspectivo, constancia, variabilidad, cambio y flexibilidad. Los componentes que intervienen en el proceso son: (i) la infraestructura disponible, (ii) los actores implicados y sus relaciones y, (iii) los métodos, medios y mecanismos de gestión que utilizan los individuos y grupos de ellos para desarrollar el proceso y relacionarse.

Teniendo en cuenta la naturaleza de las demandas de la sociedad a la universidad municipal, en el modelo se prevé la gestión de la ciencia y la innovación a partir de la inter, multi y transdisciplinariedad, y la intersectorialidad; aprovechando las competencias profesionales de los actores con que cuentan estas instituciones para ello. Asimismo, la gestión de este proceso está condicionada por dinamización de los actores involucrados, que implica su capacitación permanente y pertinente, y la comunicación efectiva entre ellos y entre la universidad municipal con las demás organizaciones del territorio.

La Dirección Integrada por Proyectos (DIP) es el método en el que se sustenta la gestión del proceso, para lo cual se debe cumplimentar con el marco legal que establece para el mismo el MES. La gestión de proyectos integrales es una vía adecuada para gestionar de forma sistémica el proceso en estudio, así como la elaboración de proyectos de gestión para dirigir cada una de las estructuras organizativas y funcionales que existan y (o) se constituyan.

El proceso de gestión de la ciencia y la innovación condiciona y es condicionado por los demás procesos sustantivos (formación y extensión), por lo que de la calidad y pertinencia que se logre en el primero, dependerán los otros y viceversa.

Además, el modelo, para minimizar el efecto de los factores inhibidores del proceso de gestión, concibe la creación de estructuras (centros de gestión y consultorías) y mecanismos funcionales (grupos y comisiones *ad hoc*), los cuales contribuyen a potenciar el empleo de los medios y mecanismos de gestión del sistema. El modelo, además de los nuevos mecanismos de gestión y espacios de intercambio entre los actores que se crean, concibe el redimensionamiento y perfeccionamiento de los existentes, sobre la base de la proactividad y la identificación que ya tienen los actores con ellos; lo cual contribuye a continuar cimentando la cultura organizacional de

la universidad municipal a partir de los ambientes de cooperación, sentido de pertenencia, valores compartidos, entre otros.

La gestión se desarrolla a través de 4 fases, a saber: planificación, organización, ejecución y evaluación y ajuste. Este proceso es cíclico e iterativo, que comienza a partir de un estado inicial o actual para llegar a un estado deseado o final, de modo que este estado alcanzado se convierte nuevamente en el estado inicial, comenzándose a ejecutar el proceso de manera ininterrumpida.

A partir de la adaptabilidad y variabilidad del sistema en su constante retroalimentación con el entorno, el modelo propuesto concibe el aprovechamiento de los recursos propios y externos, así como presupone la potenciación de la participación de la universidad municipal como un actor local dinamizador de la gestión de la ciencia y la innovación, que identifica los problemas y colabora en la gestión para su solución.

La base de cualquier relación que se establezca entre los actores de la universidad municipal y entre ésta con otras organizaciones, se fomenta sobre percepciones y exigencias del entorno, demandas, prioridades, intereses, necesidades y expectativas que esperan algún nivel de satisfacción por parte de la misma, pues la gestión de la ciencia y la innovación ocurre en contextos específicos, con sus singularidades económicas, culturales, políticas, sociales.

A partir del supuesto que la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades municipales se sustenta en el modelo contexto-céntrico, las demandas tecnológicas, prioridades e intereses de la sociedad condicionan la gestión de este proceso. Las demandas tecnológicas, prioridades y políticas que entran al sistema son atendidas a través de la gestión del proceso y las operaciones correspondientes, para lo cual el sistema utiliza los recursos humanos, materiales, tecnológicos, informacionales, etc. que posee y los que gestiona del entorno. Como salida se obtiene capacitación de actores, proyectos, publicaciones, eventos científicos, premios, proyección social, en fin, demandas satisfechas.

Metodología para la implantación del modelo de gestión de la ciencia y la innovación en las Filiales Universitarias Municipales

El modelo se implanta a través de una metodología que responde a las particularidades y condiciones técnico-organizativas y funcionales de las FUM, de aquí su carácter contextual.

La metodología, propuesta en la figura 1, se caracteriza por ser sistémica e iterativa. Lo primero, porque la realización de cada etapa influye en el todo y depende, al menos, de una de las demás, lo que permite retroceder a alguna etapa que necesite ser reajustada. Iterativa porque el fin del ciclo constituye el inicio de un estadio cuantitativa y cualitativamente superior.

En cada una de las etapas de la metodología, los actores implicados deben tomar decisiones operativas y (o) tácticas en función del cumplimiento de la estrategia proyectada y, para ello, deben cumplimentar en cada etapa las fases de la gestión (planificación, organización, ejecución y evaluación y ajuste).

La metodología propuesta se caracteriza, además, por tener los atributos siguientes:

- Contextual y flexible: Adaptable a escenarios futuros y en contextos similares.
- Carácter democrático y participativo: Permite y concibe la participación de los actores en todas las fases y etapas del proceso, vista la participación en su sentido amplio, donde se incluye la toma de decisiones, la autogestión, etc.

Es importante destacar que cada una de las fases del ciclo de la metodología está relacionada con las fases de la gestión explicitadas en el modelo, de modo que la primera fase de la metodología coincide con la planificación, la segunda con las fases de organización y ejecución del proceso de gestión representadas en el modelo y la tercera con la última fase de proceso: la evaluación y ajuste. Esto permite lograr coherencia e integridad en todo el proceso de gestión.

▪ **Primera fase: Concepción y planificación.** Es la fase más importante e integra en sí a las componentes de planificación del proceso. Es donde se concibe, prepara y planifica el proceso. Se concibe con 7 pasos lógicos, a saber: la creación de estructuras y mecanismos funcionales para la gestión, la dinamización de los actores implicados en la gestión, la determinación de las demandas tecnológicas y recursos externos, el diagnóstico de las competencias profesionales, la elaboración de los elementos orientadores estratégicos y operativos de gestión de la ciencia y la innovación, la elaboración de proyectos y servicios científico-técnicos y gestión del financiamiento y (o) recursos necesarios y la elaboración de los planes de ciencia e innovación y de generalización de las carreras y la FUM.

▪ **Segunda fase: Organización e implantación.** Es una fase de mucha importancia, toda vez que en la misma se organiza el proceso de gestión e implantan todas las acciones proyectadas

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

para la concreción de lo planificado en la fase anterior. En esta fase es donde se lleva a la práctica el sistema de planes concebidos. Es, sin dudas, una fase en extremo compleja, porque es donde se trata de convertir las ideas en resultados, mediante las acciones diseñadas. Esta fase se desarrolla en 3 etapas, a saber: La elaboración de los planes de implantación y precisión de elementos dinamizadores del proceso de gestión, el esclarecimiento de los vínculos y de las relaciones jerárquicas y funcionales para la gestión, y la ejecución de los proyectos y servicios científico-técnicos elaborados.

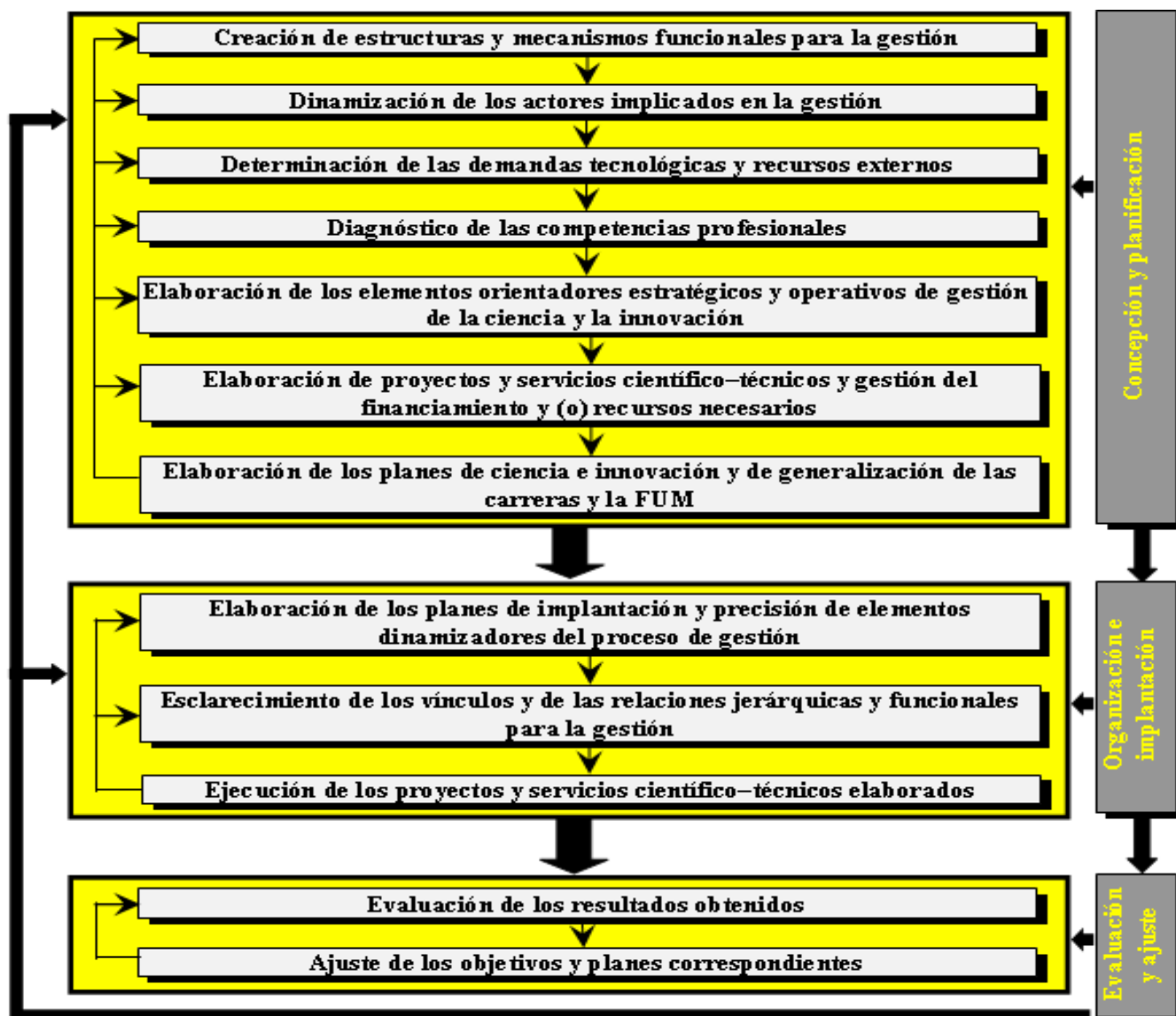


Figura 1. Metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en las FUM.

▪ **Tercera fase: Evaluación y ajuste.** La implantación del programa estratégico de gestión de la ciencia y la innovación, como se vio antes, es un proceso complejo con múltiples interacciones, complicándose aún más, en este caso, por la gran cantidad de factores y actores que intervienen. La garantía de su exitosa ejecución es la de disponer de un sistema de evaluación que permita medir los resultados, introducir cambios y tomar las medidas oportunas. Esta fase tiene 2 objetivos esenciales: primero, evaluar al final de un ciclo de trabajo, que generalmente se corresponde con la terminación de un proyecto o servicio o un año, si se obtuvieron los resultados planificados; y, en segundo término, valorar si se continúa con la estrategia prevista y (o) se deben realizar cambios o ajustes. Esta fase cuenta con 2 etapas fundamentales, a saber: evaluación de los resultados obtenidos y ajuste de los objetivos y planes correspondientes.

La tecnología se aplicó en la Filial Universitaria Municipal "Ernesto Guevara" de "Calixto García", teniendo en cuenta que la gestión de la ciencia y la innovación en esta FUM presenta las mismas insuficiencias y limitaciones teóricas y metodológicas expuestas, cuenta con el apoyo y reconocimiento de las instituciones locales, posee las mínimas condiciones técnico-organizativas necesarias para la implantación de la misma y cuenta con gestores competentes, voluntad, compromiso, actuación y participación de la dirección, y sus actores poseen una adecuada preparación científico-investigativa e innovativa.

Los resultados alcanzados en los indicadores evaluados en el período 2004-2010 se muestran en la figura 2.

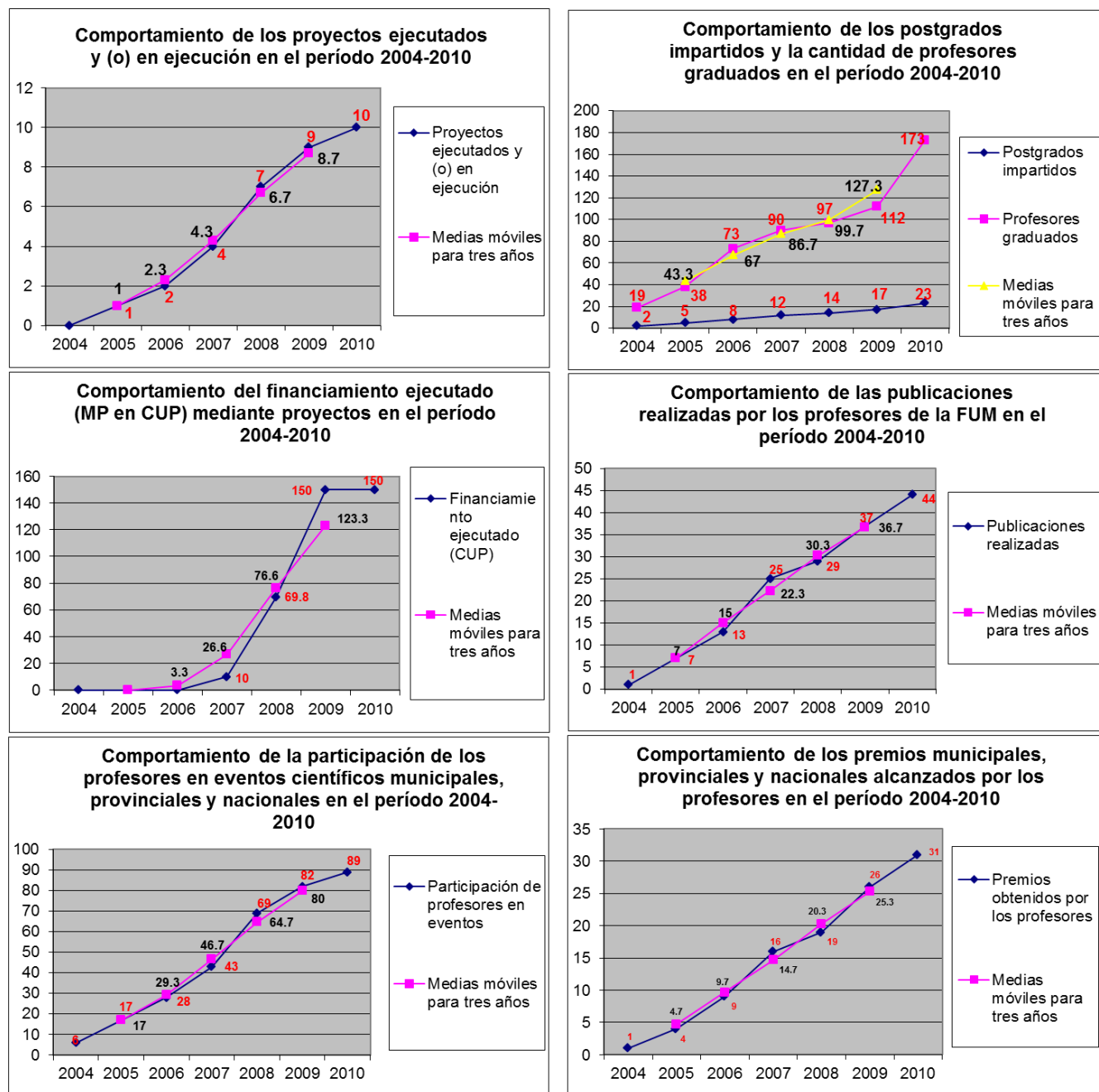


Figura 2. Comportamiento de los indicadores evaluados en la FUM "Ernesto Guevara" de "Calixto García" en el período 2004-2010.

IV. DISCUSIÓN

Del análisis realizado a la información recopilada, una vez procesados mediante los métodos estadísticos enunciados, se constató que los 6 indicadores evaluados crecen sostenidamente en el

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

período 2004–2010 como se muestra en la figura 2, lo cual fue corroborado con la aplicación del método de estimación de tendencias de las medias móviles para 3 años. El coeficiente de correlación de Kendall determinado para evaluar la correlación existente entre los indicadores (de proceso y de impacto), demostró que éstos están significativamente correlacionados para un nivel de confianza del 99 %, pues los valores obtenidos son mayores a 0,900. Esto corrobora el carácter sistémico de la tecnología de gestión, pues confirma que los indicadores están interrelacionados y la variación de cualquiera de ellos varía el comportamiento de los demás.

El valor obtenido del coeficiente Alpha de Cronbach (0,851) demuestra una alta fiabilidad de los indicadores utilizados para evaluar la factibilidad de la tecnología de gestión aplicada. Del análisis comparativo realizado en cada uno de los indicadores evaluados, en todos los casos, se constató que los resultados obtenidos por la FUM objeto de estudio son superiores a las restantes 9 filiales universitarias de la provincia, pues éstas no mantuvieron una tendencia positiva (al incremento) de los indicadores y presentaron una nula, negativa o muy baja correlación entre los mismos, lo que corrobora que la gestión del proceso se realizó fundamentalmente sobre bases empíricas; sin la utilización de métodos, mecanismos y herramientas metodológicas científicamente validadas.

Valoración cualitativa de la aplicación de la tecnología de gestión para la ciencia y la innovación en la Filial Universitaria Municipal “Ernesto Guevara” de Calixto García

A partir de la observación del proceso y de intercambios con los actores involucrados en el mismo, para conocer sus criterios valorativos en cuanto a los resultados alcanzados en la gestión de la ciencia y la innovación en la FUM de referencia, se pudo constatar que existe un alto nivel de satisfacción de los actores en cuanto a la gestión del proceso, debido a:

- Incremento de la capacitación general de los profesores, particularmente, el nivel de preparación científico–investigativa e innovativa de los profesores.
- Creación y (o) desarrollo de capacidades cognitivas, organizativas y de gestión en los directivos, profesionales y técnicos del territorio.
- Solución a demandas tecnológicas realizadas por organizaciones del municipio.
- Aumento de las posibilidades de participación en eventos nacionales y la realización de publicaciones científicas.
- Incremento del nivel de motivación, autorrealización y sentido de pertenencia de los actores hacia la universidad.
- Aumento del apoyo y reconocimiento de las instituciones locales hacia la gestión universitaria de la FUM.
- Mejora de los procesos comunicativos entre los actores.
- Aumento de la pertinencia y calidad de los trabajos de diploma y de curso realizados.
- Aumento de la calidad en la gestión de los demás procesos sustantivos.
- Incremento del protagonismo y prestigio de los directivos, profesionales y técnicos del territorio a partir del mejoramiento de su gestión.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con la consulta de la bibliografía internacional y nacional y los resultados de la aplicación de la tecnología de gestión en la FUM objeto de estudio, se puede concluir lo siguiente:

1. Los fundamentos que sustentan la plataforma teórica de la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, deben sustentarse en un sistema de conocimientos científico–tecnológicos debidamente estructurados y sistematizados, que incluya el carácter sistémico, multi, inter y transdisciplinario e intersectorial del proceso; la gestión del capital intelectual, la flexibilidad estructural y funcional de las FUM, la creación de redes de conocimiento, el énfasis en la innovación social y organizacional en lo local, mayor flexibilidad teórica, metodológica y práctica de las herramientas de gestión y la articulación de la política científica y la educación de postgrado.
2. Las herramientas metodológicas encontradas en la literatura consultada sobre la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, presentan limitaciones teóricas, metodológicas y prácticas, sintetizadas en el insuficiente carácter sistémico.
3. La tecnología de gestión para la ciencia y la innovación en las universidades propuesta, constituye un sistema de conocimientos científicos y tecnológicos estructurados y sistematizados que sirve como instrumental metodológico para gestionar este proceso, es contextualizable y factible su aplicación en las FUM; por lo que se demuestra su pertinencia, capacidad de descripción y explicación del proceso.

4. La tecnología de gestión que se propone está en correspondencia con las tendencias de la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades contemporáneas, pues considera el carácter dinámico, flexible y cambiante que tienen las FUM, las regularidades que las caracterizan y su respuesta al desarrollo local, contempla el proceso de forma sistémica, inter y transdisciplinaria, el empleo racional de los recursos humanos y sus conocimientos, capacidades y habilidades, y los recursos materiales, tecnológicos e informacionales.
5. La aplicación del modelo y la metodología propuesta para la gestión de la ciencia y la innovación en la FUM objeto de estudio, posibilitó constatar su factibilidad y conveniente utilización como instrumento metodológico efectivo para perfeccionar la gestión de este proceso, y demuestra con su aplicación, su capacidad de descripción, explicación, consistencia lógica, flexibilidad y pertinencia; pues en el período evaluado se alcanzó una tendencia positiva en los indicadores de proceso e impacto. 🏛️

VI. REFERENCIAS

1. ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L., «The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations», *Research Policy* [en línea], 2000, vol. 29, no. 2-3, pp. 109–123 [consulta: 2006-02-10], ISSN 0048-7333. Disponible en: <<http://unj-klu.ac.at/wiho/downloads/Etzk.pdf>>
2. NÚÑEZ, J.; MONTALVO, L.; PÉREZ, I., «La gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la Nueva Universidad: Una aproximación conceptual», en *Universidad 2006*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2006, ISBN 978-959-16-0543-6.
3. KOONTZ, H.; WEIHRICH, H., *Elementos de Administración*, México D. F., McGraw Hill, 1984, ISBN 970-1060-58-X.
4. MENGUZATO, M.; RENU, J., *La dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del management [Sin requisitos editoriales]*, La Habana, Pueblo y Educación, 1995.
5. STEINER, A., *Planeación Estratégica. Lo que todo dirigente debe saber*, 11na. ed., México D. F., Compañía Editorial Continental SA. México, 1996, ISBN.
6. STONER, J.; FREEMAN, R.; GILBERT, D., *Administración*, 6ta. ed., Naucalpán de Juárez (México), Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1996, ISBN 0-13-108747-S.
7. MÁS, A.; ACOSTA, Y. A.; BATISTA, M. A.; MOREJÓN, M., «Visualización de la gestión del conocimiento en diferentes objetos de estudio: ayuda para la investigación-acción. Primera parte» *Ciencias de la Información*, 2009, vol. 40, no. 3, pp. 3–12, ISSN 1606–4925.
8. CASTILLO, R. J.; SOLEDAD, M.; CASTILLO, M.; COROMOTO, M. E., «La universidad que estamos construyendo», en *Universidad 2012*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2012, ISBN 978-959-1614-34-6.
9. HORRUITINER, P., «La Universidad Latinoamericana en la época actual. Tendencias, retos y procesos innovadores», D. HERNÁNDEZ et al., *La Universalización de la Educación Superior en Cuba. Transformaciones y perspectivas. Curso Pre-Congreso Universidad 2008*, La Habana, Editorial Universitaria, 2008, pp. 2-54, ISBN 978-959-16-0648-8.
10. LEÓN, R.; DÍAZ, M. V., «La gestión de la ciencia y la tecnología en el contexto de la educación superior del siglo XXI», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.
11. ORTIZ, M., «Ciencia, Tecnología y Sociedad: Un reto para la universidad [en Ecuador]», en *Universidad 2012*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2012, ISBN 978-959-1614-34-6.
12. URREGO, A., «La gestión del conocimiento científico y la introducción de resultados científicos en las instituciones de educación superior en Colombia», en *Universidad 2012*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2012, ISBN 978-959-1614-34-6.
13. TRISTÁ, B., «Contribuciones teórico-metodológicas y aplicaciones prácticas para el desarrollo de la Gestión Universitaria como campo de estudios», [tesis doctoral], La Habana, Universidad de La Habana, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación, 2007.
14. CRUZ, E.; GONZÁLEZ, E.; GARCÍA, J. L., «Las universidades de América Latina y el Caribe y el avance de las sociedades a través de la innovación y la gestión tecnológica», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.

TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES MUNICIPALES

15. ROMILLO, T. A.; TABOADA, Z. A., «La gestión universitaria del conocimiento, la ciencia y la innovación tecnológica» *Revista Cubana de Educación Superior*, 2006, vol. 26, no. 1, pp. 99–115, ISSN 0257-4314.
16. CASTRO, F., *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización*, 2da. ed., La Habana, Científico-Técnica, 2004, ISBN 959-01-0528-9.
17. VELA, J., «La nueva universidad: necesidad histórica y responsabilidad social», en *Conferencia en el acto inaugural del 6to Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2008*, La Habana, Ed. Félix Varela, 2008.
18. HERNÁNDEZ, R. A.; COELLO, S., «Sistema de Ciencia y Técnica en universidades. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)», en *Universidad 2006*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2006, ISBN 978-959-16-0543-6.
19. RUBIO, A. M., «Gerencia de la ciencia para la innovación tecnológica en una universidad cubana. Universidad Central de Las Villas», en *Universidad 2006*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2006, ISBN 978-959-16-0543-6.
20. GÓMEZ, G.; GONZÁLEZ, M., «Enfoque de marketing para la actividad científica en las universidades», N. L. MEDINA (editor), *Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica en las Universidades. La Experiencia Cubana*, La Habana, Félix Varela, 2006, pp. 117–146, ISBN 959-07-0185-X.
21. BATISTA, M. A.; PÉREZ, J. N.; PEÑA, N.; BATISTA, J., «La ciencia, la tecnología y la innovación en las Sedes Universitarias Municipales. Una aproximación conceptual a su gestión» *Revista Cubana de Educación Superior*, 2009, vol. 29, no. 1-2, pp. 40–53, ISSN 0257-4314.
22. BATISTA, M. A.; PÉREZ, J. N., «Tecnología de gestión para la ciencia, la tecnología y la innovación en las Sedes Universitarias Municipales. Experiencias de su aplicación en la SUM de Calixto García» *Retos de la Dirección*, 2010, vol. 5, no. 3, pp. 2–10, ISSN 1997-3837.
23. GONZÁLEZ, Y.; MORA, G. et al., «La estrategia de gestión del conocimiento en la Nueva Universidad. Experiencia de Palma Soriano. UO-SUM Palma Soriano», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.
24. REYES, R., «La Sede Universitaria Municipal y su papel en la sociedad. UNAH-SUM Batabanó», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.
25. RIVAS, A., «Gestión del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo Local: experiencias y resultados de la Sede Universitaria Municipal Jesús Menéndez», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.
26. SOTO, R. A.; SUÁREZ, G.; IGLESIA, M.; GÓMEZ, V.; ROUCO, A.; MÁRQUEZ, M., «Gestión universitaria del conocimiento y la innovación para la contribución al desarrollo del municipio de Aguada de Pasajeros», en *Universidad 2008*, La Habana, Ministerio de Educación Superior (MES), 2008, ISBN 978-959-28-2069-2.
27. WADSWORTH, J., *Análisis de sistemas de producción animal. Las bases conceptuales*, Tomo 1, Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), 1997 (Estudio FAO producción y sanidad animal 140/1), ISBN 92-5-304088-2.