

Fecha de recepción: diciembre 2024

Fecha de aceptación: enero 2025

Versión final: febrero 2025


La sistematización teórica y metodológica de los fundamentos del Sistema de Gestión de las Ciencias, las Tecnologías y la Innovación para el desarrollo sostenible

Orestes Dámaso Castro Pimienta ⁽¹⁾,
José Luis Betancourt Herrera ⁽²⁾ y Arianet Valdivia Mesa ⁽³⁾


Resumen: Este estudio presenta una sistematización teórica y metodológica de los fundamentos del Sistema de gestión de las ciencias, las tecnologías y la innovación para el desarrollo sostenible. El trabajo forma parte del Proyecto: Sistema de gestión estratégica de la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación posgrado en el ISDi. Se destaca la importancia de un sistema de gestión de la ciencia, tecnología e innovación para impulsar el progreso y el desarrollo, con énfasis en la integración de la investigación científica, el avance tecnológico y la innovación. Se presentan varias teorías y enfoques, incluyendo la teoría de sistemas, la teoría de la complejidad, la teoría del caos y el enfoque de sistemas adaptativos complejos, y cómo estos pueden ser aplicados para desarrollar estrategias de gestión efectivas. Finalmente, se describen los referentes metodológicos del sistema, incluyendo el enfoque de procesos, la mejora continua, la gestión de riesgos, el análisis de datos, el enfoque basado en evidencia, y la colaboración y el trabajo en red.


Palabras clave: Sistematización - Gestión - Innovación - Sostenibilidad

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 176-177]

⁽¹⁾ **Orestes Dámaso Castro Pimienta** es Doctor en Ciencias Pedagógicas. (PhD) Profesor Titular. Profesor Consultante UH. Docente investigador del Centro de Estudio del Diseño (CEDi), Líder de la Línea de investigación sobre evaluación, Coordinador del Proyecto Modelo genérico de evaluación del diseño. Comisión de grados científicos de la Universidad de la Habana. Tutor de tesis de doctorado y maestría. orestesdamaso.castro@rect.uh.cu;  <https://orcid.org/0000-0002-9662-6088>; Universidad de La Habana, ISDi.

⁽²⁾ **José Luis Betancourt Herrera** es Doctor en Diseño (Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco México D.F.) (PhD). Ingeniero Mecánico (Universidad Tecnológica de la Habana, Cuba). Recalificado como Diseñador Industrial (Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, Cuba). Profesor investigador del Centro de Estudio de Diseño (Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, Cuba). Trabaja en proyectos de gestión estratégica de Ciencia, diseño, innovación y diseño sostenible. Ha impartido docencia de pregrado y posgrado en el ISDi, en México, Ecuador y

Bolivia. betancourt@isdi.co.cu;  <http://orcid.org/0000-0002-8083-4106>. Universidad de La Habana, ISDi.

⁽³⁾ **Arianet Valdivia-Mesa** es Doctora en Ciencias Técnicas (Universidad de la Habana-ISDi, Cuba). Diseñadora Industrial (Universidad de la Habana-ISDi, Cuba). Profesora Titular (Universidad de la Habana-ISDi, Cuba). Desde 2020 es docente investigadora en el Centro de Estudio de Diseño (Universidad de la Habana-ISDi, Cuba). Trabaja en proyectos de evaluación de diseño y diseño sostenible. Docente de pregrado y posgrado en el ISDi. arianet@isdi.co.cu;  <https://orcid.org/0000-0001-7218-1785>. Universidad de La Habana, ISDi.

I. Introducción

La sistematización teórica y metodológica de los fundamentos del Sistema de gestión de las ciencias, las tecnologías y la innovación, para el desarrollo sostenible, forma parte y es un resultado parcial del Proyecto: Sistema de gestión estratégica de la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación posgrado en el Instituto Superior de Diseño (ISDi).

Un sistema de gestión de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) es crucial para impulsar el progreso y el desarrollo. Sus fundamentos teóricos se basan en la integración de la investigación científica, el avance tecnológico y la innovación como pilares interdependientes.

En este contexto, la teoría de sistemas proporciona un marco conceptual para entender la interconexión de estos elementos; la teoría de la complejidad permite comprender los sistemas complejos y su comportamiento de los sistemas científicos y tecnológicos, así como la teoría del caos para tener en cuenta la sensibilidad a los cambios imprevistos al tomar decisiones y planificar estrategias de gestión. Por último, se considera el enfoque de sistemas adaptativos complejos (CAS) para desarrollar estrategias de gestión que sean capaces de lidiar con la incertidumbre y la dinámica de los sistemas de gestión de las ciencias, la tecnología y la innovación.

La sistematización se realizó a partir de la determinación de paradigmas de la gestión de procesos y la selección de teorías generales que sustentan el proyecto. Por último, sobre las bases del componente estratégico del sistema se determinaron las categorías analíticas esenciales.

II. Métodos

a. Métodos y técnicas utilizadas

Se combinaron métodos teóricos y empíricos desde enfoques cualitativos y cuantitativos de manera electiva¹, a los efectos de alcanzar de manera más integral la finalidad propuesta.

- Encuesta: Se aplicó a una muestra aleatoria simple de profesores y directivos de siete universidades del contexto Latinoamericano y dos redes académicas y de investigación (*Ver Anexo 1*).
- Método analítico-sintético: Permite descomponer el objeto de estudio y facilitar el análisis de la categoría analítica presente.
- Análisis documental: En el procesamiento de Documentos normativos de la Educación Superior en Cuba y América Latina.

b. Población y muestra:

Estuvo integrada por cuarenta docentes universitarios y directivos de siete universidades que forman parte de la RED-DEES y de la RED de Investigadores en Diseño (*Ver Figura 1*).

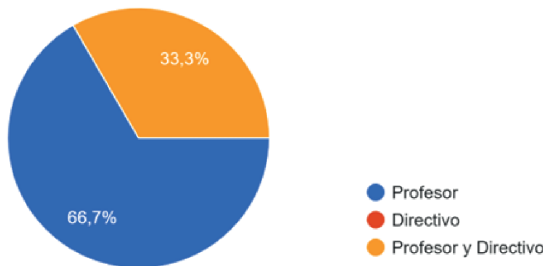


Figura 1. Datos generales.

III. Resultados

Sistematización de los conocimientos sobre el sistema de gestión estratégica de la ciencia, la tecnología y la innovación en la enseñanza de postgrado.

El total de los encuestados son docentes y, de ellos, un 33,3% solo son directivos, como muestra la *Figura 1*. Coinciden en la importancia de definir claramente los objetivos que se buscan alcanzar con un Sistema de gestión de la ciencia y la tecnología, así como en el establecimiento de indicadores de gestión para medir el desempeño y los resultados del sistema de gestión de la ciencia y la tecnología.

El 88,9% afirma la necesidad de realizar un análisis detallado de la literatura existente relacionada con la gestión de la ciencia y la tecnología para fundamentar teóricamente el diseño y la implementación del sistema (*Ver Figura 2*).

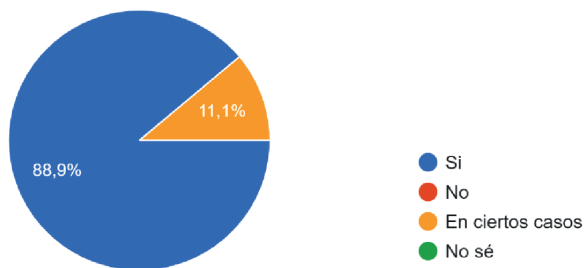


Figura 2. Necesidad del análisis detallado de la literatura existente (Fuente: Elaboración propia).

En igual medida, un elevado porcentaje (88.9%) reconoce como muy importante la identificación de todos los actores claves involucrados en el Sistema de gestión de la ciencia y la tecnología para facilitar la coordinación y colaboración (Ver Figura 3).

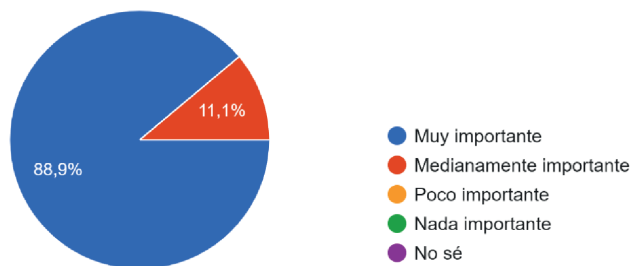


Figura 3. Importancia de la identificación de todos los actores claves involucrados (Fuente: Elaboración propia).

Mientras que las respuestas difieren sobre la necesidad de establecer mecanismos de evaluación periódica del sistema de gestión de la ciencia y la tecnología para identificar posibles áreas de mejoras continuas. No obstante, la mayoría afirman “Siempre” o “Casi siempre” (Ver Figura 4).

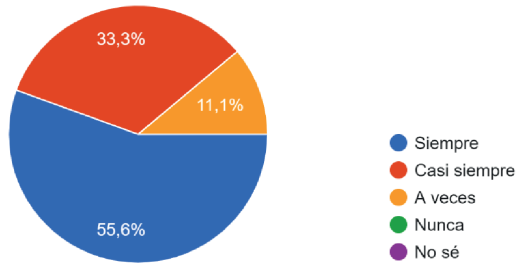


Figura 4. Necesidad de establecer mecanismos de evaluación periódica (Fuente: Elaboración propia).

En la práctica, el total de los encuestados opina que no se tienen en cuenta suficientemente estos aspectos metodológicos para la toma de decisiones en relación con la planificación estratégica del Sistema de gestión de la ciencia y la tecnología (Ver Figura 5).

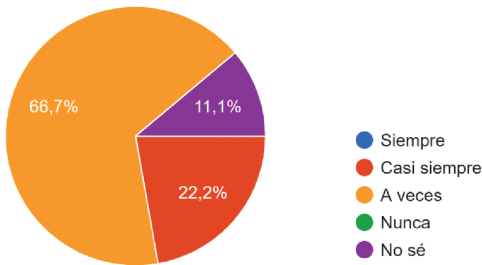


Figura 5. Aplicación en la práctica (Fuente: Elaboración propia).

Sistematización teórica y metodológica del sistema en desarrollo

Acerca de la sistematización

Sistematizar resulta una tarea compleja, que va más allá de la búsqueda y recopilación de información, incluye el análisis de dicha información, pero no se limita a este proceso lógico del pensamiento, sino que implica otros como la síntesis y las generalizaciones. Resulta un ejercicio intenso del pensamiento crítico y la reflexión profunda para identificar conocimientos previos y aquellos nuevos que se encuentran en la frontera del conocimiento como ciencia constituida. Se pueden sistematizar las experiencias prácticas o gnoseológicas, las relaciones estables y reiteradas entre los objetos, fenómenos, procesos o los sujetos participantes, de igual forma en relación con los procedimientos y métodos utilizados.

La sistematización puede ser identificada como un método, en tanto puede ser el camino o vía para llegar a un objetivo de mayor generalidad. Tal es el caso de la sistematización teórica y metodológica, para llegar a las bases de un fenómeno objeto de estudio o a los criterios más acertados para la toma de decisiones en los más diversos ámbitos y áreas del conocimiento. (Barbosa-Chacón, J. y *et al.*, 2015). Desde el punto de vista metodológico establece una ruta crítica de indagación, vinculando y contrastando los elementos de los hallazgos teóricos con los reportes de las prácticas o eventos experienciales (Yáñez-Pereira, Víctor, Zurita-Castillo, Ronald y Contreras-Vera, Valentina (Disponible en <https://dx.doi.org/10.51188/rrts.num30.778>), 2023).

Definición del objeto de indagación

Un primer paso para lograr una sistematización, sea teórica, metodológica o desde la práctica, es definir el objeto de la indagación. En tal sentido se considera necesario precisar que: la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación se refiere al proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la implementación de nuevas ideas y soluciones innovadoras. Esto incluye la toma de decisiones estratégicas, la asignación de recursos, la coordinación de equipos multidisciplinarios, la evaluación de riesgos y el fomento de la colaboración entre diferentes actores, como: empresas, instituciones académicas y organismos gubernamentales, con el fin de promover el avance y la aplicación efectiva del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad.

Determinación de paradigmas, teorías generales

Los paradigmas de investigación son fundamentales en la ciencia porque proporcionan un guía sobre lo que se va a estudiar, cómo estudiarlo y cómo interpretar los resultados. Es una concepción del objeto de estudio de una ciencia, de los problemas para estudiar, de la naturaleza de sus métodos y de la forma de explicar, interpretar o comprender los resultados de la investigación realizada.

La determinación paradigmática tuvo en cuenta la concepción materialista dialéctica del mundo, los preceptos de la investigación cuantitativa y cualitativa, así como la impronta emergente de la investigación acción participativa, en cuanto al análisis de escenarios y

los roles de los sujetos interactivos directos e indirectos de los procesos de gestión de las ciencias, las tecnologías y la innovación (González F., 2005).

En el diseño de una estrategia de gestión de las ciencias, se pueden considerar varios referentes teóricos que proporcionan un marco sólido para abordar la interconexión, la complejidad y la sensibilidad al caos de los sistemas científicos y tecnológicos.

La Teoría de Sistemas propuesta en 1950 por Ludwig von Bertalanffy, es uno de estos referentes, que ofrece un marco para comprender la interconexión y las relaciones entre diferentes componentes y procesos en los sistemas científicos y tecnológicos. Esta teoría facilita la identificación de los elementos clave de un sistema, así como sus interacciones, retroalimentaciones y dinámicas (Etecé, 2021).

Otro referente es la Teoría de la Complejidad, que se centra en la comprensión de los sistemas complejos y su comportamiento impredecible y emergente. Esta teoría es útil para desarrollar estrategias de gestión que sean flexibles y adaptables a la complejidad inherente de los sistemas científicos y tecnológicos (González J., 2009).

La Teoría del Caos también es relevante en este contexto, ya que se enfoca en sistemas deterministas que pueden exhibir comportamientos caóticos y son altamente sensibles a las condiciones iniciales. Esta teoría ayuda a tener en cuenta la sensibilidad al caos al tomar decisiones y planificar estrategias de gestión (Castillero, 2017).

Finalmente, el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos (CAS) se basa en la comprensión de los sistemas adaptativos complejos, que son sistemas dinámicos que se autoorganizan y se adaptan a su entorno. Este enfoque es útil para desarrollar estrategias de gestión que sean capaces de lidiar con la incertidumbre y la dinámica de los sistemas científicos (Nicolis, 2007).

Estos referentes teóricos, por lo tanto, pueden proporcionar un marco sólido para diseñar estrategias de gestión efectivas en el ámbito de las ciencias, teniendo en cuenta la interconexión, la complejidad y la sensibilidad al caos de los sistemas científicos y tecnológicos.

Aspectos metodológicos a tener en cuenta

En el ámbito de la gestión científica, existen varios componentes metodológicos que deben ser considerados para garantizar la eficacia y eficiencia de las actividades de investigación y desarrollo. Esos componentes en forma resumida son:

- La Planificación Estratégica es un componente esencial, que implica el establecimiento de objetivos claros y la definición de las estrategias y acciones necesarias para alcanzarlos. Esto incluye la identificación de áreas prioritarias de investigación, el desarrollo de programas y proyectos de innovación, y la definición de indicadores de desempeño para evaluar el progreso (MES, 2016).
- La Asignación de Recursos también es fundamental para el éxito de las actividades científicas y tecnológicas. Esto implica la gestión eficiente de los recursos financieros, humanos y materiales, incluyendo la búsqueda de financiamiento, la selección y formación de personal capacitado, y la adquisición de equipos y materiales necesarios para llevar a cabo las investigaciones y proyectos.
- La Coordinación Interdisciplinaria es otro aspecto clave, dado que la ciencia y la tecnología abarcan múltiples disciplinas y áreas de conocimiento. Es importante promover

la colaboración y el trabajo en equipo entre expertos de diferentes campos, y facilitar la integración de enfoques interdisciplinarios para abordar problemas complejos y fomentar la creatividad y la innovación.

- La Evaluación del Riesgo es un componente crítico de la gestión de la ciencia, que implica identificar y gestionar los riesgos asociados con las actividades de investigación y desarrollo. Esto incluye la incertidumbre en los resultados, los posibles impactos negativos en el medio ambiente o la sociedad, y los riesgos económicos y legales. Es importante implementar medidas para mitigar estos riesgos y garantizar la seguridad y la ética en la realización de las actividades científicas (Almuiñas, 2020).
- Por último, la Transferencia de Conocimiento es un aspecto crucial de la gestión eficaz de las ciencias. Esto implica promover la transferencia de conocimiento y tecnología hacia la sociedad, a través de la difusión de resultados, la protección de la propiedad intelectual, la colaboración con el sector empresarial para la comercialización de productos innovadores, y la promoción de políticas públicas que fomenten el uso y aplicación del conocimiento científico en beneficio de la sociedad.

Otros fundamentos científicos para una estrategia de gestión de las ciencias deberán incluir el enfoque basado en evidencia, el pensamiento crítico y análisis, la innovación y creatividad, la ética y responsabilidad, así como, la colaboración y trabajo en equipo. El Enfoque Basado en Evidencia es un principio fundamental que sostiene que la toma de decisiones y la planificación estratégica deben basarse en evidencia científica sólida, utilizando datos y resultados de investigaciones para respaldar las acciones y estrategias propuestas. En este sentido, el pensamiento crítico y el análisis oportuno resultan sustantivos en la gestión de las ciencias, al descomponer y sintetizar la información, haciendo posible la toma de decisiones y en seguimiento, control y evaluar de los resultados y posibles impactos.

Dos elementos determinantes en el crecimiento y desarrollo de los sistemas de gestión y sus estrategias para su sostenibilidad son la Innovación y actividad creativa en el campo científico y tecnológico. Existe una unidad dialéctica entre innovación y creatividad para la solución de problemas científicos y tecnológicos. Resultan aspectos insuficientemente estudiados la ética y la responsabilidad social, a la hora de justipreciar la gestión de las ciencias. Lo que permite el desarrollo del devenir científico con apego a las normas y prácticas socialmente significativas y proactivas para el cuidado, conservación y sostenibilidad de los ecosistemas naturales y sociales

Un aspecto no menos significativo es el marcado carácter humanista y antropológico en un sentido amplio que debe caracterizar la gestión de las ciencias. Considerar a todos como actores fundamentales, con diversos roles y funciones, inclusión cooperación y solidaridad, son intangibles esenciales a desarrollar para lograr una sostenibilidad eficiente. Como se aprecia, el componente estratégico de un sistema de gestión incluye la formulación de objetivos y metas a largo plazo, la identificación de las acciones necesarias para alcanzar esos objetivos, la asignación de recursos y la toma de decisiones para lograr un desempeño óptimo.

También implica la identificación y evaluación de riesgos, la planificación de contingencias, y la adaptación a cambios en el entorno. Por tanto, el componente estratégico de un

sistema de gestión se centra en establecer una dirección clara y en desarrollar planes y acciones para alcanzar los objetivos definidos.

Por su parte, la gestión de procesos incorpora varios enfoques que son fundamentales para su eficacia: enfoque de sistemas, enfoque de mejora continua, el enfoque orientado al cliente, el enfoque basado en datos y el enfoque de liderazgo. El Enfoque de Sistemas implica considerar a la organización como un sistema interconectado de procesos que trabajan de manera conjunta para alcanzar los objetivos de la organización. Este enfoque permite una visión holística de la organización y facilita la coordinación y la integración de los diferentes procesos (Castro, 2020).

El Enfoque de Mejora Continua se centra en buscar constantemente oportunidades de mejora en los procesos, a través de la identificación de problemas, la implementación de soluciones y la medición del impacto de los cambios realizados. El Enfoque Orientado al Cliente asegura que los procesos estén alineados con las necesidades y expectativas de los clientes, buscando siempre su satisfacción y fidelización. El Enfoque Basado en Datos implica utilizar datos y métricas para medir el desempeño de los procesos, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas. Finalmente, el Enfoque de Liderazgo promueve el compromiso y la participación activa de la dirección y el personal en la gestión de procesos, fomentando un ambiente de trabajo colaborativo y orientado a resultados.

Los aspectos desplegados hasta aquí procuran sostener, en tiempo y espacio, la eficiencia, la eficacia y la mejora continua en las operaciones de la organización. El sistema de gestión de una organización está directamente relacionado con el capital humano, ya que son los empleados quienes implementan y ejecutan las decisiones estratégicas y operativas de la empresa. Un sistema de gestión eficaz debe tener en cuenta las habilidades, capacidades y necesidades del capital humano, para garantizar que los empleados estén debidamente capacitados, motivados y comprometidos con los objetivos de la organización.

Además, un buen sistema de gestión debe incluir políticas y prácticas que fomenten el desarrollo profesional y personal de los empleados, así como la creación de un ambiente laboral saludable y productivo. Asimismo, el sistema de gestión debe tener en cuenta la participación activa de los empleados en la toma de decisiones y la resolución de problemas, promoviendo la comunicación efectiva y la colaboración entre los diferentes niveles jerárquicos de la organización.

Ruta crítica de los aspectos a sistematizar

Una ruta crítica es una estrategia que permite preparar una secuencia o algoritmo de tareas a realizar, para alcanzar de forma eficiente un fin u objetivo previamente establecido, con ahorro de recursos y en forma eficiente. En el contexto de la sistematización se identifica como un procedimiento de planificación y control.

Los aspectos del sistema de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación para un desarrollo sostenible, pueden ser organizados de diversas maneras. Sin embargo, una posible ruta a seguir es ordenar en forma lógica el conjunto de categorías analíticas que le son inherentes.

- **Partir de lo conocido**, de los datos, considerados estos como elementos tanto cuantificables o medibles, como los intangibles que puedan ser recopilados, censados, cotejados y guardados como información significativa.
- **Realización de análisis** para la verificación, comprobación y valoración de la calidad, validez y confiabilidad de la información, el conocimiento adquirido o la valía de determinadas hipótesis, o resultados obtenidos, permitiendo la observación y monitoreo de relaciones estables y reiteradas en los fenómenos o procesos, el establecimiento de tendencias y patrones en los procesos y modos de actuación de los actores involucrados.
- Es de crucial importancia la **estrategia de comunicación**, a partir de una estructura plana de las organizaciones, que se manifieste sin verticalismos, ni sesgos que limitan el intercambio y la cooperación entre los sujetos interactivos directos e indirectos del proceso de gestión. La comunicación deberá tener en cuenta la misión y visión de la entidad, los públicos internos e externos.
- Resulta estratégicamente trascendente privilegiar la **realización de publicaciones científicas y de divulgación**, que evidencien y validen los resultados del sistema y sus aportes en sus esferas de actuación y los niveles de cumplimiento de su objeto y encargo social.
- Una **clara concepción ética** del mundo y en particular del área del conocimiento, la profesión y la investigación, demostrada en los resultados prácticos y teóricos y metodológicos, que sean adecuadamente publicados, reconocidos por la comunidad en los ámbitos de su competencia y debidamente **reconocidos y acreditados** por los organismos e entidades correspondientes. No se trata de acceder a los Rankin de manera satisfactoria, sin excluirlos, se trata de **lograr una cultura de la calidad**, de la **autorregulación** y de la búsqueda del perfeccionamiento permanente y la **mejora continua y sistemática**.
- Finalmente, tener en cuenta que es necesario **registrar y sistematizar** todas las acciones anteriores, para llegar a la **generalización de las buenas y mejores prácticas, los aportes teóricos y metodológicos** de los equipos y colectivos de trabajo en los sistemas de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación y de las organizaciones como un todo.

IV. Discusión

Al realizar la sistematización teórico-metodológica de un sistema de gestión de la ciencia y la tecnología, y contrastarlo con los resultados de las encuestas, se constata la importancia de tener en cuenta los objetivos del sistema de gestión, el marco teórico, la metodología de trabajo, la identificación de actores clave, el diseño de indicadores de gestión, la evaluación y mejora continua, así como, la formación y capacitación. En tal sentido y refiriéndose a los procesos de la dirección estratégica en las universidades, Abesada y Almuñías (2023) señalan que:

“de la calidad del desarrollo de cada uno depende la eficacia de la aplicación de este enfoque de gestión, por lo cual es necesario llevar a cabo una evaluación orientada a su mejoramiento e innovación”.

Es fundamental definir claramente los objetivos que se buscan alcanzar con el sistema de gestión. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo determinado. Es necesario realizar un análisis detallado de la literatura existente relacionada con la gestión de la ciencia y la tecnología, lo que permitirá fundamentar teóricamente el diseño y la implementación del sistema. (Betancourt *et al.*, 2019)

Se debe definir una metodología clara y coherente para llevar a cabo la sistematización del sistema de gestión. Esto incluye la recopilación de información, el análisis de datos, la identificación de buenas prácticas, entre otros aspectos. Además, es importante identificar a todos los actores involucrados en el sistema de gestión de la ciencia y las tecnologías, tanto internas como externas. Esto facilitará la coordinación y colaboración entre las diferentes partes interesadas.

Es menester establecer indicadores de gestión que permitan medir el desempeño y los resultados del sistema. Estos indicadores deben ser claros, objetivos y estar alineados con los objetivos planteados. Es importante establecer mecanismos de evaluación periódica del sistema de gestión para identificar posibles áreas de mejora. La retroalimentación constante permitirá ajustar y optimizar el sistema en función de los resultados obtenidos.

Otro aspecto importante es diseñar una estrategia de capacitación a todos los involucrados en la gestión del sistema. Es necesario lograr el desarrollo de competencias, desplegadas en conocimientos, habilidades y valores de todos los actores

Todo lo anteriormente expuesto refuerza la idea de que la sistematización es una interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y porqué lo han hecho de ese modo. Al respecto, otros autores, han trabajado extensamente en la sistematización de experiencias realizando importantes contribuciones en el campo de la gestión de sistemas (Jara, 2018).

V. Conclusiones

La sistematización es un proceso complejo que abarca todos los procesos del pensamiento, desde la reflexión crítica y el análisis hasta la realización de abstracciones y generalizaciones. Se pueden sistematizar las experiencias prácticas o gnoseológicas, las relaciones estables y reiteradas entre los objetos, fenómenos, procesos o los sujetos participantes, de igual forma en relación con los procedimientos y métodos utilizados.

La sistematización puede ser identificada como un método, en tanto puede ser el camino o vía para llegar a un objetivo de mayor generalidad, tal es el caso de la sistematización teórica y metodológica

Se pueden considerar como procedimientos para la sistematización:

- Definición del objeto de sistematización
- Determinación de paradigmas y teorías generales

- Precisión de los aspectos metodológicos a tener en cuenta
- Establecimiento de una ruta crítica para realizar la sistematización

La sistematización teórica y metodológica de los fundamentos del Sistema de gestión de las ciencias, las tecnologías y la innovación, para el desarrollo sostenible, forma parte y es un resultado parcial del Proyecto: Sistema de gestión estratégica de la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación posgrado en el ISDi.

Notas

1. Procedimiento electivo: Basado en la Filosofía electiva de Félix Varela y Morales. Miscelánea Filosófica. Partiendo de una clara concepción o cosmovisión del fenómeno objeto de estudio, se procede a seleccionar o elegir aquellos aspectos de manera lógica y razonada se complementan, se presuponen y se interrelacionan mutuamente.

Referencias bibliográficas

- Abesada, B. T., & Almuíñas Rivero, J. L. (2023). La dirección estratégica en las instituciones de educación superior. Necesidad de su evaluación. *Revista cubana de Educación Superior* 35 Recuperado a partir de <https://revistas.uh.cu/rces/artic>.
- Almuíñas Rivero, J. L. (2023). Evaluación de la planificación estratégica en instituciones de educación superior en Cuba. Metodología utilizada y resultados. Recuperado el mayo de 2024
- Almuíñas, J. y. (2020). Evaluación de la planificación estratégica en instituciones de educación superior en Cuba. Metodología utilizada y resultados obtenidos . *Estado del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 124-136.
- Barbosa-Chacón, J. y *et al.* (2015). Concepto, enfoque y justificación de la sistematización de experiencias educativas. *Perfiles educativos*, 37, 130-149.
- Betancourt *et al.* (2019). Estrategia de Educación de Posgrado del Instituto Superior de Diseño. *A3manos*, (11), 23-30.
- Castillero, O. (13 de febrero de 2017). ¿Qué es la Teoría del Caos y qué nos revela?. Portal Psicología y Mente. España. Obtenido de <https://psicologiymente.com/psicologia/teoria-del-caos>.
- Castro, O. (VOL. 7 NÚM. 13 (2020): NO. 13 - JULIO - DICIEMBRE / 2020 de 2020). Estrategia para la formación de doctores en diseño (Editorial). *A3Manos VOL. 7 NÚM. 13, JULIO - DICIEMBRE / 2020*.
- Etecé. (15 de 11 de 2021). *Teoría de sistemas*. Obtenido de <https://concepto.de/teoria-de-sistemas/#ixzz8JF0LMr2G>: <https://concepto.de/teoria-de-sistemas/#ixzz8JF0LMr2G>
- González, F. (2005). ¿Qué Es Un Paradigma? Análisis Teórico, Conceptual Y Psicolingüístico Del Término. *Investigación y Postgrado*, 20(1),, 13-54.

- González, J. (2009). Teoría de la complejidad. *Dyna*, vol. 76, núm. 157, 243-245.
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias prácticas y teóricas para otros mundos posibles*. Bogotá: CINDE.
- Nicolis, G. y. (2007). La estructura de lo complejo: en el camino hacia una nueva comprensión de la ciencia. *Alianza*, 78- 85.
- Yáñez-Pereira, Víctor, Zurita-Castillo, Ronald, & Contreras-Vera, Valentina. Disponible en <https://dx.doi.org/10.51188/rrts.num30.778>. (2023). Sistematización de experiencias y generación de conocimientos en Trabajo Social. *Rumbos TS*, 18(30), 223-243.

Anexo 1

Cuestionario aplicado con la plataforma Google Forms (<https://docs.google.com/forms>)

Estimado colega, como parte del Proyecto (PNAP): Sistema de gestión estratégica de la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación postgrado en el ISDi. Queremos tener su opinión en relación con algunos aspectos relevantes de nuestro objeto de investigación.

Datos generales:

Profesor: _____ Directivo: _____ Profesor y Directivo: _____

Selecciones la o las respuestas que considere:

1. *¿Considera importante definir claramente los objetivos que se buscan alcanzar con un sistema de gestión de la ciencia y la tecnología?*

- Siempre
 Casi siempre
 A veces
 Nunca
 No sé

2. *¿Es necesario realizar un análisis detallado de la literatura existente relacionada con la gestión de la ciencia y la tecnología para fundamentar teóricamente el diseño y la implementación del sistema?*

- Sí
 No
 En ciertos casos
 No sé

3. *¿Es fundamental establecer indicadores de gestión para medir el desempeño y los resultados del sistema de gestión de la ciencia y la tecnología?*

- Sí
 No
 Depende del contexto
 No sé

4. *¿Qué nivel de importancia le concede a identificar a todos los actores clave involucrados en el sistema de gestión de la ciencia y la tecnología para facilitar la coordinación y colaboración?*

- Muy importante
- Medianamente importante
- Poco importante
- Nada importante

5. *¿Es necesario establecer mecanismos de evaluación periódica del sistema de gestión para identificar posibles áreas de mejora y realizar ajustes?*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Abstract: This study presents a theoretical and methodological systematisation of the fundamentals of the Science, Technology and Innovation Management System for sustainable development. The work is part of the Project: Strategic Management System of Science, Technology, Innovation and Postgraduate Education at ISDi. It highlights the importance of a science, technology and innovation management system to drive progress and development, with emphasis on the integration of scientific research, technological advancement and innovation. Various theories and approaches are presented, including systems theory, complexity theory, chaos theory and the complex adaptive systems approach, and how these can be applied to develop effective management strategies. Finally, the methodological references of the system are described, including the process approach, continuous improvement, risk management, data analysis, the evidence-based approach, and collaboration and networking.

Keywords: Systematisation - Management - Innovation - Sustainability

Resumo: Este estudo apresenta uma sistematização teórica e metodológica dos fundamentos do Sistema de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável. O trabalho faz parte do Projeto: Sistema de Gestão Estratégica de Ciência, Tecnologia, Inovação e Pós-Graduação do ISDi. Ele destaca a importância de um sistema de gestão de ciência, tecnologia e inovação para impulsionar o progresso e o desenvolvimento, com ênfase na integração da pesquisa científica, do avanço tecnológico e da inovação. Várias teorias e abordagens são apresentadas, incluindo a teoria dos sistemas, a teoria da complexidade, a teoria do caos e a abordagem de sistemas adaptativos complexos, e como elas podem ser aplicadas para desenvolver estratégias de gerenciamento eficazes. Por fim, são descritas as referências metodológicas do sistema, incluindo a abordagem de

processos, a melhoria contínua, o gerenciamento de riscos, a análise de dados, a abordagem baseada em evidências e a colaboração e o trabalho em rede.

Palavras-chave: Sistematização - Gestão - Inovação - Sustentabilidade
