

Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el ISDi

José Luis Betancourt Herrera⁽¹⁾, Manuel Vega Almaguer⁽²⁾,
Romel Valdés Mancebo⁽³⁾, Arianet Valdivia Mesa⁽⁴⁾ y
Orestes Castro Pimienta⁽⁵⁾

Resumen: La elevación de la eficiencia en la gestión de este proceso sustantivo resulta una necesidad impostergable para el Instituto Superior de Diseño (ISDi) de la Universidad de la Habana, única institución en el país encargada de la formación y superación de diseñadores, investigadores y doctores en ciencias del diseño.

Atendiendo a esta realidad se consideró como objetivo general de la presente investigación desarrollar una estrategia de gestión del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el ISDi, que permita obtener resultados científicos superiores y mayor visibilidad de los mismos, lo que incrementaría la eficiencia del proceso.

El proceso de Ciencia Tecnología e Innovación caracteriza y diferencia a las universidades de otras instituciones formativas. Su adecuada gestión contribuye decisivamente a obtener resultados de alto impacto en el desarrollo de la sociedad, la tecnología y la calidad de vida de la población, a la vez que garantiza una mayor calidad en la formación de pregrado, en la educación de postgrado y en la formación de los nuevos investigadores que demanda la economía y la sociedad.

Se utilizaron métodos de investigación científica, tanto teóricos como empíricos, y se desarrolló un estudio de caso único que permitió llegar a resultados confiables y adecuados al contexto actual en el país. Los principales resultados se identifican en la determinación de los factores internos y externos que influyen en el desarrollo del proceso de ciencia tecnología e Innovación en el ISDi. A partir de los resultados obtenidos se desarrolló una estrategia de gestión del proceso de ciencia tecnología e innovación para el Instituto Superior de Diseño de la Universidad de La Habana.

Palabras clave: Gestión de la Ciencia - Tecnología - Innovación - Diseño

[Resúmenes en castellano y en portugués en las páginas 193-194]

⁽¹⁾ **José Luis Betancourt Herrera** es Doctor en Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco México DF 2001. Ingeniero Mecánico ISPJAE, Cuba 1986. Profesor Titular. Vicedecano Investigación y posgrado. Instituto Superior de Diseño, Universidad de La Habana. jlbetancourth61@gmail.com

⁽²⁾ **Manuel Vega Almaguer** es Doctor en Ciencias Técnicas por Universidad Técnica de San Petersburgo (Instituto Estatal de Minas de San Petersburgo, Rusia) actual Universidad

Técnica, (Rusia). Profesor Titular. Metodólogo de Investigaciones en el Instituto Superior de Diseño, Universidad de La Habana. vegam4242@gmail.com

⁽³⁾ **Romel Valdés Mancebo** es Doctor. Profesor Auxiliar, Instituto Superior de Diseño, Universidad de La Habana. romelvaldes30@gmail.com

⁽⁴⁾ **Arianet Valdivia Mesa** es Doctora en Ciencias Técnicas (PhD). Diseñadora. Master en Gestión e Innovación del Diseño (ISDi-UH). Investiga sobre la evaluación del diseño como instrumento de la gestión ambiental en Cuba, con importantes contribuciones al Sistema de Evaluación de la Calidad de Diseño (SNECD) de la Oficina Nacional de Diseño (ONDí). Miembro del Centro de Estudio del Diseño (CEDí), y docente de pregrado y postgrado en el ISDi-UH. DrC. Arianet Valdivia-Mesa.  ORCID ID 0000-0001-7218-1785 arianet@isdi.co.cu

⁽⁵⁾ **Orestes Dámazo Castro Pimienta** es Doctor en Ciencias Pedagógicas (PhD.) Profesor Titular. Docente investigador del Centro de Estudio del Diseño (CEDí), Líder de la Línea de investigación sobre evaluación. Coordinador del Proyecto Modelo genérico de evaluación del diseño. Secretario de grados científicos de la Universidad de la Habana. Especialización en Evaluación Educativa. Miembro de la World Association for Case Method Research & Application (WACRA). Miembro de la Sociedad Cubana de Psicología. Miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País. Miembro de la RED-DEES. Miembro de la Red de Investigadores de Diseño. Premio Academia de Ciencias de Cuba 2018. Tutor de tesis de doctorado y maestría.  ORCID ID 0000-0002-9662-6088. opimienat@isdi.co.cu / ocastro51@gmail.com

Introducción

El proceso sustantivo de ciencia, tecnología e innovación caracteriza y diferencia a las universidades de otras instituciones formativas. Su adecuada gestión contribuye decisivamente a obtener resultados de alto impacto en el desarrollo de la sociedad, la tecnología y la calidad de vida de la población, a la vez que garantiza una mayor calidad en la formación de pregrado, en la educación de postgrado y en la formación de los nuevos investigadores y doctores en ciencias del diseño que demanda el país para su desarrollo económico y Social.

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) al 2030 identifica las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación como un “Eje Estratégico”, conceptualizado como “fuerza motriz del desarrollo nacional”, eficaz, eficiente y de integración social, transformación productiva e inserción internacional; Infraestructura; Recursos Naturales y Medio Ambiente y Desarrollo Humano, equidad y justicia social. La propia denominación del Eje Estratégico como “Potencial Humano, Ciencia, Tecnología e Innovación”, nos

confirma que, para el caso cubano, el potencial humano constituye una variable crítica para el avance de la CTI.

Los constantes cambios y escenarios condicionan la forma en que se dirige una organización para lograr eficiencia, eficacia y la obtención de resultados superiores en las Universidades. (Veliz Briones, Alonso-Becerra, Fleitas-Triana, y Alfonso-Robaina, 2016; Alonso-Becerra, Michelena Fernández y Alfonso-Robaina, 2013). Los fundamentos de este planteamiento responden a los retos sociales (Cerdas-Agüero, 2015; Weise, 2010) que exigen a los directivos de instituciones universitarias transformar las características que han tenido, por mucho tiempo, la gestión universitaria a partir del alto nivel de centralismo y burocratismo.

La presente investigación se centrará en el análisis del proceso de ciencia, tecnología e innovación del Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, única institución en el país encargada de la formación y superación de diseñadores, investigadores y doctores en ciencias del diseño.

En las investigaciones precedentes relacionadas con los procesos sustantivos de ciencia, tecnología e innovación del Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, se han determinado factores internos y externos que influyen negativamente en la eficiencia y eficacia de estos Procesos.

Dada las debilidades constatadas como resultado en buena medida de deficiencias en la gestión, se hace necesario desarrollar una estrategia de gestión del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el ISDi, que permita obtener resultados científicos superiores y mayor visibilidad, lo que incrementaría la eficiencia.

Para continuar avanzando en esta línea estratégica, en la investigación que se presenta se realizó un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) para obtener una perspectiva general de la situación estratégica del proceso de ciencia, tecnología e innovación del ISDi, permitiéndose, con la determinación de las capacidades internas de la organización y su situación de carácter externo dar respuesta al reto de obtener resultados científicos superiores y de mayor visibilidad.

En el análisis se consideraron los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo de la organización, que inciden sobre el quehacer interno del proceso de ciencia, tecnología e innovación en diseño y en particular con la eficiencia del mismo, con el fin de diseñar una estrategia de gestión del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el ISDi.

La investigación realizada es de tipo exploratoria cualitativa y está destinada a elevar la eficiencia del proceso de ciencia, tecnología e innovación del ISDi con una visión integradora, donde el aporte al desarrollo científico y tecnológico se convierte en el mayor aporte de la investigación. Atendiendo a su carácter holístico, se identifican como

objeto de estudio: el proceso de ciencia tecnología e innovación;

campo de acción: el proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi;

problema de investigación: *¿Cómo elevar la eficiencia del Proceso de Ciencia, Tecnología e Innovación en el ISDi?*

Por tanto, el **objetivo** general de esta investigación es:

Desarrollar una estrategia de gestión del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el ISDi, que permita obtener resultados científicos superiores y mayor visibilidad de ellos, incrementado su eficiencia.

Del mismo se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la gestión estratégica del proceso de ciencia tecnología e innovación.
- Determinar los factores internos y externos que influyen en el proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi.
- Determinar las acciones estratégicas a desarrollar a nivel institucional que dé respuesta a las exigencias y necesidades que la sociedad y la comunidad de profesionales impone en esta rama.
- Validar la estrategia por análisis de expertos por el método Delphi.

Métodos

Como metodología general para esta investigación se utiliza el paradigma epistemológico metodológico (cuantitativo-cualitativo). 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 y confirmar formulaciones teóricas se utilizaron los principales métodos teóricos de investigación: histórico-lógico, análisis-síntesis e inductivo-deductivo.

Para la recopilación de los datos se utilizaron los instrumentos siguientes: observación científica participante y encubierta, cuestionario, entrevista estructurada. El personal entrevistado se seleccionó siguiendo un muestreo intencional, donde se establecieron como criterios de selección el tiempo de ejercicio de la profesión, el grado científico y el vínculo con el objeto de estudio, considerándolos como expertos.

Resultados

Diagnóstico del proceso de educación de posgrado en el ISDi.

A partir del análisis de la necesidad de elevar la eficiencia del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el ISDi, se realizó una consulta a expertos con amplia experiencia en investigación científica, con el objetivo de determinar los elementos positivos y negativos, dentro y fuera de la Universidad de la Habana, que pueden incidir en el desarrollo del proceso de ciencia, tecnología e innovación en el Instituto.

El procesamiento de la información obtenida de la consulta se realizó con la colaboración de los metodólogos del vicedecanato de ciencia, tecnología, innovación y educación de posgrado del ISDi, dando como resultado una selección de las principales debilidades,

amenazas, fortalezas y oportunidades relacionadas con el proceso de ciencia tecnología e innovación en el Instituto Superior de Diseño.

De las informaciones recogidas se identificaron:

Fortalezas

F1- Profesionales del diseño y especialidades afines con experiencia en investigación.

F2- Graduados en la maestría en gestión de diseño, con investigaciones conducentes a temas doctorales.

F3- Graduados de doctorado en diseño, con experiencia en investigación ciencias del diseño y líderes potenciales de los proyectos de CTI.

F3- La ciencia y la innovación organizada, existe una política científica y grupos de investigación a partir de las tres líneas de investigación del Instituto.

F5- Desarrollo progresivo de las investigaciones vinculadas con el área de conocimiento Diseño.

F6- Participación en redes de investigación de la UH e internacionales.

Oportunidades

01- Existencia de la Oficina Nacional de Diseño.

02- Baja inserción del diseño en el sector empresarial cubano.

03- Nuevos actores sociales en la economía cubana.

04- Convocatorias nacionales a programas nacionales, sectoriales y territoriales.

05- Convocatorias a proyectos y redes internacionales.

Debilidades

D1- Inestabilidad del claustro.

D2- Desbalance en la estructura de proyectos del ISDi.

D3- Poca participación en las convocatorias a programas de CTI nacionales, sectoriales y territoriales.

D4- Poca participación en las convocatorias de proyectos internacionales.

D5- Poca participación en las convocatorias de premios de Investigación UH, MES, Academia de Ciencias y CITMA.

D6- Baja vinculación con los proyectos de I+D+i de la UH.

Amenazas

A1- Mercado laboral atractivo para los diseñadores.

A2- Baja demanda de la investigación en diseño.

A3- Baja demanda de servicios científico técnico de Diseño.

A4- Bajo nivel de financiamiento de las investigaciones.

Relación entre las variables de la Matriz DAFO

Para valorar cada una de las relaciones entre las amenazas y oportunidades con las debilidades y fortalezas utilizamos la siguiente escala:

- Relación: 1
- Relación baja o inexistente: 0

Para establecer el nivel de relación, las preguntas que se han utilizado como guía son:

- Si acentúa la fortaleza, *¿Se puede aprovechar mejor la oportunidad? ¿En qué medida?*
- Si se supera la debilidad, *¿Se puede aprovechar mejor la oportunidad? ¿En qué medida?*
- Si se acentúa la fortaleza, *¿Se está minimizando la amenaza? ¿En qué medida?*
- Si se supera la debilidad, *¿Se minimiza la amenaza? ¿En qué medida?*

Para determinar el grado de relación entre las amenazas y oportunidades con las debilidades y fortaleza se empleó una matriz de confrontación y partir del análisis de sus resultados, se concluye que las relaciones de mayor grado se establecen entre las fortalezas y las oportunidades (Estrategia Ofensiva) y entre las debilidades y las oportunidades (Estrategia de Reorientación).

En la estrategia **ofensiva**, se aprovechan las fortalezas del presente para obtener las oportunidades de futuro, intentando obtener el máximo partido de la situación favorable del entorno.

En la estrategia de **reorientación**, se combinan las oportunidades de futuro con las debilidades presentes para intentar con ello corregir carencias de la organización.

Síntesis de la Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación del ISDi

Objetivo de la estrategia

Obtener resultados científicos superiores y mayor visibilidad de los mismos, a través de la implementación de una estrategia que sea eficiente, eficaz, efectiva y pertinente, que conduzca al incremento de la eficiencia del proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi.

Acciones estratégicas

A partir del análisis realizado de la matriz de confrontación, se concluye que las acciones estratégicas a desarrollar son ofensiva y de reorientación.

- Acciones estratégicas ofensivas para el desarrollo.
 - Determinación de los problemas científicos, en ciencias del diseño, que prioritariamente hay que resolver para responder a las necesidades del desarrollo de la economía, la sociedad a corto, mediano, largo plazo y que garantizarán el desarrollo en el futuro.

- Desarrollar la actividad científica metodológica en los grupos de investigación para garantizar la estructuración de las pirámides de investigación en torno a los proyectos inscritos, definiendo los recursos humanos necesarios.
 - Planificar, organizar, ejecutar, controlar y evaluar la investigación por proyectos centrados en los problemas científicos, determinando las tareas a realizar que tributen a la obtención de financiamiento, resultados, productos comercializables, patentes, registros, publicaciones y eventos de prestigio, premios, ingresos a partir de la aplicación de los resultados y acciones de extensión universitaria.
 - Garantizar que las tareas planificadas queden reflejadas en los planes de resultados de los profesores e investigadores, logrando la interacción necesaria entre la directora del Centro de Estudio de Diseño, los jefes de departamento docente y los jefes de los grupos de investigación. Asegurar que exista correspondencia entre la evaluación y los resultados planificados.
- Acciones estratégicas de reorientación para el desarrollo.
 - Desarrollar habilidades en la gestión de proyectos nacionales e internacionales.
 - Divulgar las convocatorias de los programas de CTS, nacionales, sectoriales y territoriales.
 - Divulgar las convocatorias de premios de Investigación UH, MES, Academia de Ciencias y CITMA.

Posibilidades y limitaciones para la implementación de la estrategia.

A partir del análisis realizado, el ISDi cuenta con el apoyo de todos los actores sociales vinculados con el proceso ciencia, tecnología e innovación, con los recursos materiales y el talento humano necesario para implementar la Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación y con ello lograr incrementar la eficiencia del proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi.

Discusión

El instrumento utilizado para la validación de la estrategia fue el análisis de expertos por el método Delphi. Se utilizó también el estadígrafo Kendall, como una variante del Delphi, para valorar consenso entre expertos acerca de los diferentes elementos que afectan la variable dependiente.

Se definieron los criterios de evaluación para validar la concordancia, el rigor científico, la pertinencia y la aplicabilidad, que existe entre los expertos acerca de los componentes de matriz DAFO.

Se eligieron los expertos con el criterio principal de estar vinculados a la realidad del desempeño del Diseño, demostrado en el currículum vitae, el Grado académico (MSc.) o Científico (Dr. C.), las publicaciones en revistas de impacto y libros, el reconocimiento internacional en el medio y el conocimiento de la realidad cubana.

Se aplicó una autovaloración de los niveles de información y argumentación que poseen los expertos seleccionados sobre el tema en cuestión. Para ello se les solicita que marquen con una cruz, en una escala creciente de 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema de estudio.

El índice de satisfacción aplicado ofrece como resultado un ISG= 0.87, lo que demuestra que hay un nivel alto de satisfacción con la matriz DAFO.

Hay plena correspondencia en relación con el rigor científico de la matriz DAFO que se propone, mientras que su estructura, su pertinencia y aplicabilidad, tiene un nivel alto de aceptación entre los expertos seleccionados.

Conclusiones

Es necesario contar con una estrategia que permita obtener resultados científicos superiores, que conduzca al incremento de la eficiencia del proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi.

La adecuada gestión del proceso de Ciencia Tecnología e Innovación contribuye decisivamente a obtener resultados de alto impacto en el desarrollo de la economía y la sociedad.

La estrategia de ciencia tecnología e innovación del Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, a partir del análisis crítico de lo aportado por la matriz DAFO coadyuvará a:

- Determinar los problemas científicos, en ciencias del diseño, que prioritariamente hay que resolver para responder a las necesidades del desarrollo de la economía y la sociedad a corto, mediano y largo plazo y que garantizarán el desarrollo en el futuro.
- Garantizar la estructuración de las pirámides de investigación en torno a los proyectos inscritos, definiendo los recursos humanos necesarios.
- Obtener resultados científicos superiores.
- Incremento de la eficiencia del proceso de ciencia tecnología e innovación en el ISDi.
- Aumentar la calidad de los productos desarrollados en Cuba, su adecuación a las necesidades propias del contexto nacional.
- Incrementar la calidad de los diferentes procesos sustantivos en el ISDi sustentados en mantener los estándares ya logrados en la acreditación de las carreras.

Referencias bibliográficas

- Alonso, A. Michelena E. & Alfonso D. (2013). Dirección por procesos en la Universidad. Ingeniería Industrial. Vol. XXXIV N° 1, pp. 87-95. ISSN: 1815-5936.
- Thompson, A. (2000). Administración Estratégica. Editorial Pearson Educación. Edición Decimoprimer. México. ISBN 970-10-4055-4.

- Bonsiepe, G. (1996). Conferencia Los Usos del Diseño. Encuentro Internacional de Diseño. UIS. Bucaramanga. Colombia. Bucaramanga.
- Carballal E. (2011). Las estructuras colaborativas. El tránsito de las estructuras jerárquicas a las estructuras colaborativas. Editorial Pueblo y Educación. Edición 1, pp. 21-189. La Habana. Cuba. ISBN 978-959-07-1627-0.
- Hernández R, R. M. (2009). Política y estrategia para la formación doctoral y posdoctoral en el sistema nacional de educación en Cuba. La Habana: Ministerio de Educación.
- ISO International Standard Organization. (2009). NC-ISO 9004: Gestión para el éxito sostenido de una organización - Enfoque de gestión de la calidad. Edición 3.
- Betancourt, J.L. & Roque, Y. (2020) Sistema de información estratégica para la gestión de actividades de vinculación con las colectividades del Instituto Superior Metropolitano de Diseño de Quito. Revista A3 manos. Versión On-line ISSN: 2412-5105. No: 13
- Betancourt, J.L. Castro, O. Peón, F. & Zaldívar, M. (2019). Estrategia de educación de posgrado del Instituto Superior de Diseño, Universidad de la habana. Revista A3 manos. Versión On-line ISSN: 2412-5105. No: 11
- Betancourt J.R. (2002) Gestión Estratégica: navegando hacia el cuarto paradigma. T.G. Red 2000 ediciones. Tercera edición, pp. 17-68. Porlamar. Venezuela.
- Castro, O. Betancourt, J.L. & Peón, F. (2017).Estrategia para la formación de doctores en diseño. Sus primeros resultados en el ISDi. Revista A3 manos. Versión On-line ISSN: 2412-5105. No: 02
- Pérez, M., & Peña, S. (2014). Diseño: Una definición integradora. A3manos Versión On-line ISSN: 2412-5105. No: 01
- Sánchez Ruiz, G. (2008). Algunos problemas de la enseñanza de la investigación en diseño. Mexico: Trillas S.A.
- Vega, M. Betancourt, J.L. Pino, J.C. & Martinez, A.E. (2022). Importancia de la prospectiva tecnológica en la actualidad. Revista A3 manos. Versión On-line ISSN: 2412-5105. No: 18

Abstract: Summary: Increasing the efficiency of the management of this substantive process is an urgent need for the Higher Institute of Design (ISDi) of the University of Habana, the only institution in the country responsible for the education and training of designers, researchers and doctors in design science.

In view of this reality, the general objective of this research was to develop a management strategy for the science, technology and innovation process at the ISDi, which would make it possible to obtain superior scientific results and greater visibility of these results, thereby increasing the efficiency of the process.

The Science, Technology and Innovation process characterises and differentiates universities from other educational institutions. Its proper management contributes decisively to obtaining results with a high impact on the development of society, technology and the quality of life of the population, while guaranteeing a higher quality of undergraduate education, postgraduate education and the training of new researchers demanded by the economy and society.

Scientific research methods, both theoretical and empirical, were used, and a unique case study was developed to arrive at reliable results appropriate to the current context in the country. The main results are identified in the determination of the internal and external factors that influence the development of the science, technology and innovation process at ISDi. Based on the results obtained, a management strategy for the science, technology and innovation process was developed for the Higher Institute of Design of the University of Habana.

Keywords: Science - Technology - Innovation - Design Management

Resumo: Aumentar a eficiência da gestão desse processo substantivo é uma necessidade urgente para o Instituto Superior de Design (ISDi) da Universidade de Habana, a única instituição do país responsável pela educação e treinamento de designers, pesquisadores e doutores em ciência do design.

Em vista dessa realidade, o objetivo geral desta pesquisa foi desenvolver uma estratégia de gestão para o processo de ciência, tecnologia e inovação no ISDi, que possibilitasse a obtenção de resultados científicos superiores e maior visibilidade desses resultados, aumentando assim a eficiência do processo.

O processo de Ciência, Tecnologia e Inovação caracteriza e diferencia as universidades de outras instituições de ensino. Sua gestão adequada contribui decisivamente para a obtenção de resultados de alto impacto no desenvolvimento da sociedade, da tecnologia e da qualidade de vida da população, ao mesmo tempo em que garante maior qualidade no ensino de graduação, no ensino de pós-graduação e na formação de novos pesquisadores demandados pela economia e pela sociedade.

Foram utilizados métodos de pesquisa científica, tanto teóricos quanto empíricos, e foi desenvolvido um estudo de caso único para chegar a resultados confiáveis e adequados ao contexto atual do país. Os principais resultados são identificados na determinação dos fatores internos e externos que influenciam o desenvolvimento do processo de ciência, tecnologia e inovação no ISDi. Com base nos resultados obtidos, foi desenvolvida uma estratégia para a gestão do processo de ciência, tecnologia e inovação para o Instituto Superior de Design da Universidade de Habana.

Palavras-chave: Ciência - Tecnologia - Inovação - Gestão de design
