

## TRABAJO PEDAGÓGICO

### Modelo de evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud

### Model of evaluation of science management and technological innovation in Health Technology

### Modelo de avaliação da gestão científica e inovação tecnológica em Tecnologia em Saúde

Miday Columbié Pileta<sup>1</sup>, María Aurelia Lazo Pérez<sup>2</sup>, Verónica Ramos Suárez<sup>3</sup>, Eloy Morasen Robles<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Bioestadística. Máster en Atención Primaria de Salud. Asistente. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: [miday@infomed.sld.cu](mailto:miday@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Pedagógicas. Licenciada en Química. Máster en Educación Avanzada. Profesora Titular. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: [doctoresfts@infomed.sld.cu](mailto:doctoresfts@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup> Licenciada en Tecnología de la Salud perfil Imaginología. Máster en Educación Médica. Asistente. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: [veronicars@infomed.sld.cu](mailto:veronicars@infomed.sld.cu)

<sup>4</sup> Especialista de II Grado en Cirugía General. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar. Hospital Clínico Quirúrgico "Dr. Salvador Allende". La Habana. Cuba. Email: [walter@infomed.sld.cu](mailto:walter@infomed.sld.cu)

---

## RESUMEN

**Introducción:** el accionar realizado en la Facultad de Tecnología de la Salud requiere potenciar una evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en función de lograr mejores resultados.

**Objetivo:** diseñar un modelo de evaluación de la gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica, que propicie la unificación de criterios en el desarrollo integrado en la Facultad de Tecnología de la Salud. **Método:** se utilizaron métodos del nivel teórico como el analítico-sintético, histórico-lógico, sistémico estructural funcional, inductivo-deductivo y la modelación. **Resultados:** se definió un modelo de evaluación de la

gestión de ciencia e innovación tecnológica para esta facultad, que se estructuró por los siguientes componentes: I. Marco epistemológico; II. Objetivo; III. Contexto social en el que se inserta el sistema; IV. Representación gráfica; V. Formas de instrumentación; VI. Evaluación. **Conclusiones:** la implementación del modelo diseñado y su valoración por especialista posibilitó la demostración de su viabilidad para dar solución a las problemáticas que limitaron la gestión de ciencia e innovación tecnológica.

**Palabras clave:** modelo de evaluación; evaluación; gestión; innovación tecnológica

---

## ABSTRACT

**Introduction:** the actions were carried out at the Faculty of Health Technology requiring an evaluation of the management of science and technological innovation in order to achieve better results. **Objective:** to design a model for evaluating the management of Science and Technological Innovation, which promotes the unification of criteria in integrated development in the Faculty of Health Technology **Method:** theoretical-level methods were used such as : Analytical-synthetic, historical-logical, structural-functional, inductive-deductive and modeling **Results:** a model for evaluating the management of science and technological innovation was defined for this faculty, which was structured by the following components: I. Epistemological framework; II. Objective; III. Social context in which the system is inserted; IV. Graphic representation; V. Forms of instrumentation; VI. Evaluation. **Conclusions:** the implementation of the model designed and its evaluation by specialists enabled the demonstration of its viability to solve the problems that limited the management of science and technological innovation.

**Keywords:** evaluation model; evaluation; management; technological innovation

---

## RESUMO

**Introdução:** as ações realizadas na Faculdade de Tecnologia da Saúde exigem uma avaliação da gestão da ciência e da inovação tecnológica

para alcançar melhores resultados. **Objetivo:** conceber um modelo de avaliação da gestão da Ciência e Inovação Tecnológica, que promova a unificação de critérios em desenvolvimento integrado na Faculdade de Tecnologia da Saúde. **Método:** foram utilizados métodos de nível teórico, como analítico-sintético, histórico-lógico, estrutural-funcional, indutivo-dedutivo e modelagem. **Resultados:** foi definido um modelo de avaliação da gestão da ciência e inovação tecnológica para essa faculdade, estruturado pelos seguintes componentes: I. Estrutura epistemológica; II. Objetivo III Contexto social em que o sistema está inserido; IV. Representação gráfica; V. Formas de instrumentação; VI. Avaliação. **Conclusões:** a implementação do modelo desenhado e sua avaliação por especialistas possibilitaram a demonstração de sua viabilidade para resolver os problemas que limitavam a gestão da ciência e da inovação tecnológica.

**Palavras chave:** Modelo de Avaliação; avaliação; gestão; inovação tecnológica

---

## INTRODUCCIÓN

La universidad cubana debe lograr la integración de los contenidos docentes, asistenciales, investigativos y de interacción social; posición distintiva como universidad innovadora, formadora de profesionales que se constituyen en agentes dinamizadores de las transformaciones sociales, económicas, culturales y de ciencia e innovación tecnológicas. En particular en las Ciencias de la Educación Médica se identifican avances de la ciencia y la tecnología, que se revelan en el proceso de formación de los tecnólogos de la salud. Se inició en el curso 1989-1990.<sup>1</sup> En este sentido, el departamento de Ciencia e Innovación Tecnológica y Postgrado de la Facultad de Tecnología de la Salud en La Habana ha identificado que se manifiestan insuficiencias en los procesos de evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en la esta facultad.

Lo anterior conduce a los autores de este artículo a la declaración del siguiente **problema científico:** ¿Cómo contribuir a la unificación de criterios de evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en la Facultad de Tecnología de la Salud?

Para dar solución a este problema científico, el objetivo de este artículo es diseñar un modelo de evaluación de la gestión de ciencia e

innovación tecnológica ajustado a las condiciones de la Facultad de Tecnología de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.

## **MÉTODO**

En la Facultad de Tecnología a de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la facultad.

En el estudio participaron en calidad de expertos 15 profesores de la facultad, seleccionados intencionalmente y con un índice de Kappa de 0,62; los que tuvieron la tarea de evaluar el modelo propuesto.

Se emplearon los siguientes métodos: analítico-sintético e inductivo-deductivo, Sistémico estructural funcional, encuestas, modelación, observación, análisis documental, criterio de experto y el análisis de frecuencia.

## **DESARROLLO**

El modelo de evaluación de la gestión de CIT en TS, se definió como la construcción teórica que establece las relaciones, etapas, objetivos y acciones para evaluar la gestión de CIT, que conduce a la identificación, valoración, y búsqueda de soluciones a los problemas que afectan la conducción, sistematización y generalización de los resultados investigativos de manera armónica, y que respondan a la solución de las dificultades en los servicios de salud.

El modelo de evaluación de la gestión CIT en TS se estructura a partir de los presupuestos identificados por De Armas, (citada por Díaz en 2015 y Solís en 2017)<sup>2-3</sup> que identificó los componentes siguientes:

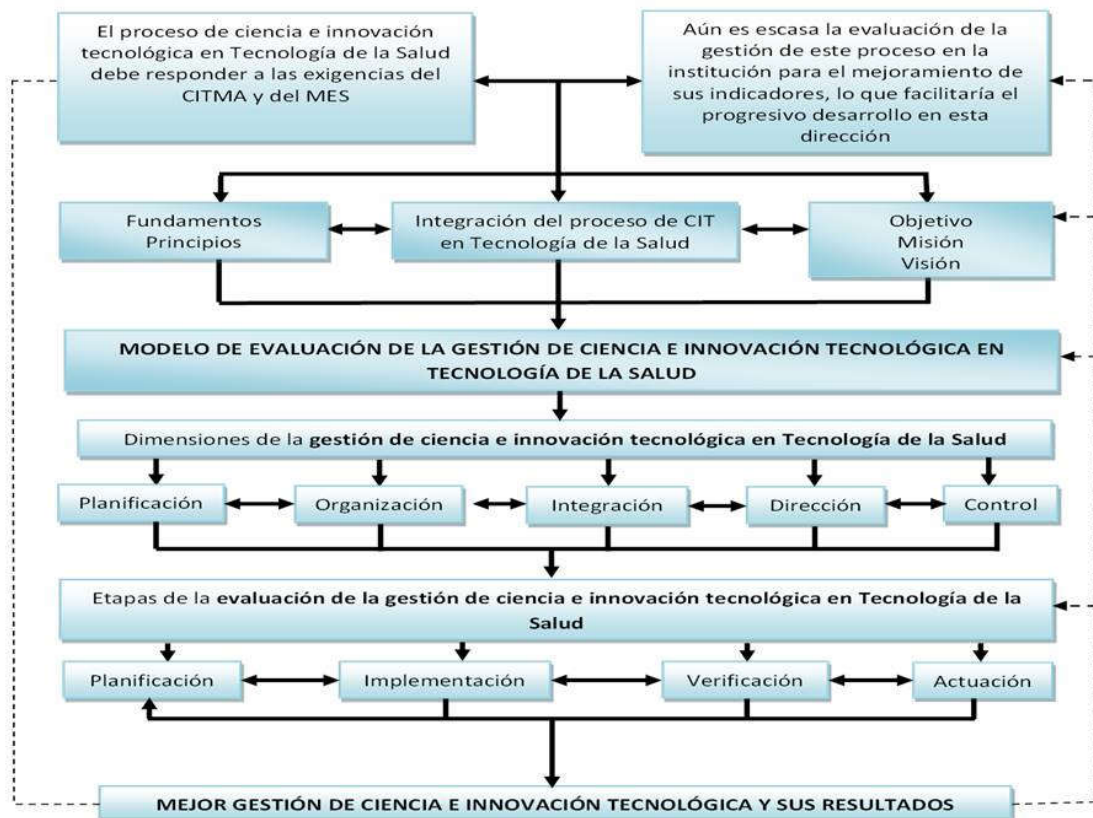
- I. Marco epistemológico;
- II. Objetivo;
- III. Contexto social en el que se inserta el sistema;
- IV. Representación gráfica;
- V. Formas de instrumentación;
- VI. Evaluación.

A continuación, se muestra cada componente.

En torno al proceso de evaluación de CIT en TS se identificaron las siguientes características del modelo:

- a) Flexible: el modelo se puede aplicar en las otras facultades y en los servicios de salud para potenciar la gestión en CIT, condicionada por las premisas y requerimientos de cada institución.
- b) Participativo: promueve la participación protagónica de cada sujeto involucrados en el proceso de evaluación de la gestión de CIT en TS de acuerdo con los indicadores y métodos propuesto.
- c) Transformador: el modelo posibilita que en la medida en que perfecciona el análisis de la gestión de CIT en TS, mejoran los resultados del proceso y los sujetos participantes transforman el contexto donde laboran, y a su vez se apropian de nuevos conocimientos, habilidades, valores, de modo que al mismo tiempo transforman favorablemente su actitud profesional.
- d) Sistémico: se manifiesta en la integración de los componentes del modelo y en las relaciones de jerarquización y subordinación que se manifiestan entre estos, lo que se alcanza mediante el cumplimiento de las diferentes etapas para su implementación en la práctica profesional.

En el Esquema 1 se muestra la estructuración del modelo de evaluación de la gestión de CIT en TS.



Esquema 1. Estructura del modelo de evaluación de la gestión de CIT en TS

Para la declaración de las formas de instrumentación del modelo propuesto se utilizó el ciclo de Deming,<sup>4-10</sup> a partir del cual se estructuraron las siguientes etapas:

**Etapas I.** Planificación de la evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud y sensibilización sobre su importancia.

**Objetivo:** planificar la evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, de forma tal que conduzca a la identificación de las insuficiencias que posee la gestión de ciencia e innovación tecnológica en la Facultad de Tecnología de la Salud.

**Acciones:**

1. Determinación de indicadores que permitan la toma de decisiones respecto de la mejora de la calidad de la gestión.
2. Aplicación de los instrumentos elaborados para la recolección de la información necesaria acerca de la gestión de ciencia e innovación

tecnológica en Tecnología de la Salud (previo taller de preparación a los evaluadores).

3. Análisis de los resultados obtenidos y evaluación del proceso, seguido de identificación de problemas y potencialidades en dicho proceso de gestión.

**Etapa II.** Implementación de la solución a la mejora de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.

**Objetivo:** implementar la solución a la mejora de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.

**Acciones:**

1. Realización de los cambios necesarios que se planificaron en la etapa anterior, para alcanzar el estándar adecuado en cada indicador, aunque sin pretensión alguna a la perfección.
2. Medición de los indicadores propuestos y registrar los resultados obtenidos con vistas a futuras comparaciones.

**Etapa III.** Verificación de que las acciones se realizan según lo planificado para lograr una adecuada gestión e integración de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.

**Objetivo:** verificar que las acciones se realizaron según lo planificado para lograr una adecuada gestión e integración de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.

**Acciones:**

1. Chequeo semestral o anual del cambio instaurado con el uso de los indicadores del modelo de gestión de CIT propuesto.
2. Comparación de los objetivos propuestos y los resultados obtenidos durante la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud.
3. Verificación de la existencia de atrasos según lo planificado para la consecución de la adecuada gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, mediante la observación de lo que funciona y lo que va mal, en aras del mejoramiento continuo.
4. Buscar las causas de éxito o de fracaso de la solución adoptada.

**Etapa IV.** Actuación para el mejoramiento de la evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, a partir de la toma de decisiones acerca de los problemas identificados, en

correspondencia con la integración institucional deseada de este proceso y la socialización de los resultados.

**Objetivo:** actuar para el mejoramiento de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud, que propicie la toma de decisiones acerca de los problemas identificados y la socialización de los resultados, en correspondencia con la integración institucional deseada de este proceso.

**Acciones:**

1. Comparación de los resultados actuales con los iniciales y definir si cada acción produce la mejora esperada.
2. Toma de decisiones para resolver los incumplimientos de lo que estaba previsto y estímulo por los cumplimientos.
3. Repetición de las soluciones que resultaron adecuadas y prevenir las inadecuadas.
4. Estimulación del pensamiento creativo en función de cómo mejorar la próxima vez y mantener los logros.
5. Elaboración del informe y divulgación de los resultados obtenidos (retroalimentación).
6. Reiniciación del ciclo (fijar nuevos objetivos, mejorar la formación del personal, asignar nuevos recursos y elaborar un plan de mejoramiento).

En la Tabla 1 se muestran los resultados de la aplicación del método Delphi, se precisó que el 100 % de los expertos valoró entre adecuado, bastante adecuado y muy adecuado todos los componentes del modelo. El 53,3 % de los expertos evaluó los fundamentos y la integración del proceso de CIT en la categoría bastante adecuado. El 86,6 % valoró de muy adecuado la finalidad del modelo, su representación gráfica, características y etapas. El modelo en general fue valorado de muy adecuado por el 53,3 % de los expertos.



**Tabla 1.** Valoración de los expertos según componentes del modelo de evaluación de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en Tecnología de la Salud

Componente del modelo	Adecuado		Bastante adecuado		Muy adecuado	
	No.	%	No.	%	No.	%
Fundamentos y la integración del proceso de CIT	6	40,0	8	53,3	1	6,7
Finalidad	1	6,7	1	6,7	13	86,6
Representación gráfica	1	6,7	1	6,7	13	86,6
Características	1	6,7	1	6,7	13	86,6
Etapas	1	6,7	1	6,7	13	86,6
Evaluación del modelo	3	20,0	4	26,7	8	53,3

**Fuente:** planilla de vaciamiento.

Para continuar con el desarrollo del método Delphi<sup>11-14</sup>, se decidió que los aspectos donde predominara el adecuado, serían modificados, esta categoría no exhibió predominio alguno. Al concluir el procedimiento, todos los aspectos evaluados del modelo, clasificaron como muy adecuados.

La valoración de la viabilidad del modelo por parte de los expertos<sup>15-16</sup> se expone en la Tabla 2; los resultados sustentan las posibilidades de implementarlo para generar una transformación cualitativamente superior a este proceso en la Facultad de Tecnología de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.

**Tabla 2.** Aplicabilidad del modelo según opinión de directivos de la FATESA

Aspectos	No.	%
Factible	11	73,3
Oportuno	9	60,0
Pertinente	8	53,3
Adecuado	5	33,3
Flexible	8	53,3
Armónico	1	6,7

Fácil de implementar	3	20,0
Interesante	7	46,7
Contextualizado	7	46,7
Necesario	8	53,3
Útil	9	60,0
Viable	9	60,0

**Fuente:** planilla de vaciamiento.

## CONCLUSIONES

Se modeló el proceso evaluación de la gestión de CIT en TS, cuya valoración por los expertos sustenta las posibilidades de implementarlo para generar una transformación cualitativamente superior a este proceso en la Facultad de Tecnología de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Capote E. La idea de un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Cuba: orígenes, vicisitudes, futuros. Rev Anales Academia Ciencias Cuba [en línea]. 2015 [citado 2 Oct 2018]; 5(1):1-38. Disponible en: <http://docplayer.es/77863186-La-idea-de-un-sistema-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-cuba-origenes-vicisitudes-futuros.html>
2. Díaz Díaz AA, Valcárcel Izquierdo N, Barazal Gutiérrez A. La evaluación de los procesos formativos académicos de la Educación Médica. En: Epistemología de la Educación Médica. 1ed. Cuenca, Ecuador: Consejo editorial de la Universidad Católica de Cuenca; 2015. p. 413-80.
3. Díaz Díaz AA. Modelo de evaluación de los procesos formativos de los residentes en Medicina General Integral. Edu Méd Sup [en línea]. 2014 [citado 2 Oct 2018]; 28(1):[aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/399/149>
4. Penchansky V. Introducción a la calidad. Seminario Introducción a la calidad. Argentina: Calidad Virología; 2016.
5. Delgado Fernández M. Innovación en la gestión empresarial. La Habana: Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno; 2015.

6. Delgado Fernández M. Temas de Gestión Empresarial. Innovación Empresarial. La Habana: Universitaria Félix Varela; 2017.
7. González-Alvarez R, Torres-Estévez G, Pérez-De Armas M, Varela-Izquierdo N. Diseño de un procedimiento para realizar el autocontrol del sistema de gestión integrado de capital humano. Ing Ind [en línea]. 2012 [citado 2 Oct 2018]; XXXIII(1):41-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3604/360433578006.pdf>
8. González-Cruz E, Hernández-Pérez G, Fernández-Clúa MdJ, Padrón-Soroa SF. Auditoría de gestión de procesos sustantivos universitarios. Ing Ind [en línea]. 2015 [citado 2 Oct 2018]; 36(2):151-62. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v36n2/rii05215.pdf>
9. Nikolaevich Dudin M, Evgen'evna Frolova E, Vladimirovna Gryzunova N, Borisovna Shuvalova E. The Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness. Asian Social Science [en línea]. 2015 [citado 2 May 2018]; 11(1):239-46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5539/ass.v11n1p239>
10. Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos [en línea]. Normas ISO 9001; 2015. [citado 2 May 2018]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
11. Lao-León YO, Pérez-Pravia MC, Marrero-Delgado F. Procedimiento para la selección de la comunidad de expertos con técnicas multicriterio. Ciencias Holguín [en línea]. 2016 [citado 2 Oct 2018]; 22(1):1-15. Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/903/1023>
12. Rodríguez Perón JM, Aldana Vilas L, Villalobos Hevia N. Método Delphi para la identificación de prioridades de ciencia e innovación tecnológica. Rev Cubana Med Mil [en línea]. 2010 [citado 1 Feb 2018]; 39(3-4):214-226. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572010000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000300006)
13. Aguilar Gavira S, Barroso Osuna J. La triangulación de datos como estrategia en Investigación educativa. Rev Med Educ [en línea]. 2015 [citado 2 Oct 2018]; (47):73-88. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36841180005>
14. Arboleda Castrillón T, Casas R, Mercado A. Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Perspectivas comparadas [en línea]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; 2015 [citado 26 Feb 2018]. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20160727024127/MiradaIberoamericanaPoliticacTI.pdf>
15. artínez Sariol E, Travieso Ramos N, Sagaró del Campo NM, Urbina Laza O, Martínez Ramírez I. Identificación de las competencias

- específicas de los profesionales de enfermería en la atención al neonato en estado grave. MEDISAN [en línea]. 2018 [citado 20 Abr 2018]; 22(2):181-191. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n2/san09222.pdf>
16. Ruiz González MA, Sánchez Vignau BS, Bodes Bas A. MOPIGD: Modelo para la implementación de la gestión de documentos en el sistema empresarial cubano. GECONTEC [en línea]. 2016 [citado 2 Oct 2018]; 4(2):51-68. Disponible en: <https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/2275/1846>

**Recibido:** 17 de mayo de 2018

**Aprobado:** 1 de octubre de 2018