



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

ESTRATEGIAS PARA POTENCIAR LA FORMACIÓN EN CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LOS ESTUDIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS MÉDICAS

Autora:

Dra. C. Delma de la C. Hernández Falcón. Profesora Titular de la Facultad Calixto García. Asesora de la Dirección de Posgrado del Ministerio de Educación Superior. Cuba. Email: delma@mes.gob.cu
MSc. Gilberto . Profesor Auxiliar de la Facultad Calixto García. Email:

RESUMEN

La gestión del proceso de superación de posgrado es un aspecto clave en la formación continua de profesionales, especialmente en el ámbito académico y científico. Este proceso implica la planificación, organización, ejecución y control de actividades destinadas a la actualización, especialización y perfeccionamiento de los graduados universitarios, y su orientación a las demandas del desarrollo social, en las ciencias de la salud, una necesidad que se plantea a la universidad es potenciar la formación en Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) en la formación de posgrado.

La propuesta que se presenta, vinculada a un proyecto de investigaciones de la Facultad Calixto García, considera las tendencias actuales de la gestión basada en el enfoque a procesos y la mejora continua, y se enmarca en el contexto educativo universitario cubano, el objetivo es elaborar un grupo de estrategias que contribuyan a potenciar la formación en CTI en la formación de posgrado en la salud, como instrumento para representarlo se elaboró un modelo, para lo cual se emplearon métodos y técnicas de investigación científica y otras propias del diseño y representación de procesos.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

INTRODUCCIÓN:

El conocimiento es un recurso esencial para que los países tengan una ventaja competitiva en el mundo globalizado, en este contexto, las instituciones de educación superior se configuran como un elemento estructural del desarrollo del conocimiento, puesto que son las encargadas de la formación de capital humano avanzado, contribuyendo de manera significativa a la investigación, el desarrollo y la innovación.

El incremento de la incertidumbre asociada a los cambios en el contexto de las organizaciones demanda el fortalecimiento de sus sistemas de gestión, de tal forma, que se minimicen los riesgos que puedan atender contra la sostenibilidad y la mejora de su desempeño, las universidades no están ajenas a esta necesidad, por lo que existe una clara tendencia a implementar en ellas sistemas de gestión de los procesos que coadyuven a su éxito sostenido, entendido como el resultado de la capacidad de una organización para lograr y mantener sus objetivos a largo plazo.

La gestión del proceso de superación de posgrado es un aspecto clave en la formación continua de profesionales, especialmente en el ámbito académico y científico. Este proceso implica la planificación, organización, ejecución y control de actividades destinadas a la actualización, especialización y perfeccionamiento de los graduados universitarios, los principales elementos y etapas involucrados en la gestión de este proceso.

Es crucial considerar los diversos procesos de la ciencia, la tecnología y el arte que tienen lugar en el posgrado, pues sus productos impactan directamente en el bienestar y desarrollo de la sociedad, por lo tanto, la pertinencia del posgrado es marcada y necesaria para el avance de la sociedad, de la misma forma, las necesidades que parten del entorno e imponen soluciones innovadoras.

La propuesta que se presenta, vinculada a un proyecto de investigaciones del Departamento de Informática médica, considera las tendencias actuales de la gestión basada en el enfoque a procesos y la mejora continua, y se enmarca en el contexto educativo universitario cubano, como instrumento para la representación de los componentes fundamentales, se elaboró un modelo representativo, cuyo objetivo es potenciar la formación en ciencia, tecnología e innovación vinculada a los estudios de posgrado en la salud. Para obtener el modelo como resultado, se emplearon métodos y técnicas de investigación científica y otras propias del diseño de procesos

DESARROLLO

Las universidades se han transformado en lo que formalmente se define como sistema de educación superior, lo cual es producto de los procesos de cambios que han ocurrido en las últimas décadas, configurándose, por tanto, como un espacio de inversión esencial para las personas, para las organizaciones y también para los países, ya que por esta vía logran aumentar el potencial de crecimiento de su producto interno bruto.

Para las instituciones cubanas que ofrecen servicios académicos de posgrado, se requiere de un cambio en la cultura organizacional, ya que lo que impera en el sector son los modelos de acreditación de los programas, los cuales, en la práctica, se enfocan más en la evaluación de los resultados que en la gestión, por otra parte, la Dirección Estratégica por Objetivos, no pocas veces se aplica de manera esquemática, sin que se tome conciencia de la validez de esta forma de gestión para alcanzar resultados superiores.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

El planteamiento anterior tiene un marcado enfoque en la concepción de la interdisciplinariedad y la cultura científica, en que Valiente et al. (2022) aseguran que promueve el desarrollo para integrar contextos disímiles y acceder al conocimiento adquirido, en que el uso de los modelos educativos presencial y a distancia juegan un papel decisivo como vías de comunicación e interacción. Es por ello, que se considera oportuno abordar estos modelos para una mejor comprensión de esta investigación.

Asimismo, del análisis de la literatura consultada se infiere la tendencia internacional de utilizar modelos para la gestión universitaria basados entre otros, en los modelos de excelencia de calidad, (Modelo International Standardization Organization, International Workshop Agreement y el modelo European Foundation for Quality Management), que se emplean para garantizar una gestión eficaz y la calidad en los procesos.

En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015, que incluye el objetivo de desarrollo sostenible 4 relativa a la educación de calidad. Expone que: todas las personas (...) deben tener acceso a posibilidades de aprendizaje permanente que las ayuden a adquirir los conocimientos y aptitudes necesarios para aprovechar las oportunidades que se les presenten y participar plenamente en la sociedad, este objetivo plantea una demanda creciente para que las universidades desempeñen un papel más activo, contribuyendo en mayor medida al crecimiento y desarrollo económico.

De igual forma, Núñez y Alcázar (2016), plantea tres referentes conceptuales que fundamentan el papel de las universidades en el desarrollo económico y social, a saber: (a) los cambios en la concepción del desarrollo, (b) las representaciones sobre ciencia, tecnología e innovación y su conexión con el desarrollo territorial, (c) los debates sobre los modelos de universidad.

Estos referentes son algunas particularidades del entorno y demandas que se plantean a la gestión de la superación de posgrado.

La formación de posgrado en CTI es clave para el desarrollo sostenible y la competitividad de las naciones. Para maximizar su impacto, se requiere una articulación efectiva entre academia y el sector productivo y de la salud pública, así como una adaptación constante a los cambios tecnológicos.

En este contexto, los modelos de gestión surgen como una necesidad de representar el proceso de las organizaciones. Autores como Quinn, Faerman, Thompson y McGrath (1994) definen los modelos de gestión como el instrumento que ayuda a representar, comunicar ideas y comprender los fenómenos presentados en la gestión de una institución. De igual forma, Duque (2009) señala que un modelo de gestión “es un conjunto de políticas, principios, procesos, pautas de comportamiento, procedimientos y sistemas para lograr los objetivos esperados y la mejora del desempeño de la institución”. La gestión con un enfoque integrador, que contribuya a lograr mayor efectividad en la toma de decisiones en las universidades, en este sentido, las universidades cubanas se encuentran involucradas en constantes procesos de transformaciones, en aras de dar cada vez mayores y mejores respuestas a las demandas de la sociedad.

Para la Universidad enfrentar estos retos, requiere ejecutar procesos innovadores que repercutan en la actividad de postgrado de manera tal que este responda con la ciencia y tecnología más actual y pertinentes.

La ciencia, tecnología e innovación (CTI) son pilares fundamentales en la formación de posgrado, ya que permiten el desarrollo de capacidades avanzadas para la investigación, la generación de conocimiento y la solución de problemas complejos en diversos campos. A continuación, se analiza su importancia, desafíos y tendencias en este nivel educativo:



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

1. Importancia de la CTI en la formación de posgrado

- Generación de conocimiento: Los programas de maestría y doctorado fomentan la investigación científica y tecnológica, contribuyendo al avance del saber en áreas estratégicas.
- Innovación aplicada: La formación de posgrado promueve el desarrollo de soluciones innovadoras para sectores como salud, energía, TIC, agroindustria y sostenibilidad.
- Competitividad global: Los profesionales con formación en CTI impulsan la productividad y el crecimiento económico, posicionando a los países en la economía del conocimiento.
- Interdisciplinariedad: La integración de diferentes disciplinas (ej.: bioinformática, nanotecnología, inteligencia artificial) en los posgrados permite abordar retos globales de manera holística.

2. Desafíos en la formación de posgrado en CTI

- Falta de financiamiento: La investigación científica requiere inversión en infraestructura, equipos y becas para estudiantes.
- Desconexión academia-sistema de salud pública: En muchos casos, los proyectos de posgrado no se alinean con las necesidades de la salud pública.
- Brechas territoriales: Algunos territorios y universidades tienen menor acceso a programas de calidad en CTI, lo que limita su desarrollo.
- Rigidez curricular: Algunos programas no se adaptan rápidamente a los avances tecnológicos emergentes.

3. Tendencias en la formación de posgrado en CTI

- Enfoque en tecnologías disruptivas: Posgrados especializados en inteligencia artificial, ciencia de datos, biotecnología, energías renovables y otros.
- Colaboración nacional e internacional: Redes de investigación entre universidades y centros tecnológicos y de innovación para proyectos conjuntos.
- Modalidades híbridas: Uso de plataformas digitales y laboratorios virtuales para democratizar y personalizar el acceso.
- Innovación abierta: Vinculación con entidades de ciencia, tecnología e innovación para transferencia tecnológica.
- Ética y responsabilidad social: Incorporación de debates sobre el impacto ético de la ciencia y la tecnología.

4. Recomendaciones y aspiraciones para fortalecer la CTI en posgrados

- Aumentar la inversión en becas y fondos para investigación.
- Fomentar alianzas universidad-sistema de salud pública para proyectos aplicados.
- Actualizar los planes de estudio con enfoque en competencias digitales y metodologías ágiles.
- Promover la movilidad académica y la cooperación inter universidades, a nivel nacional e internacional.
- Incentivar la publicación y patentamiento de resultados de investigación.

En las ciencias de la salud en particular, potenciar la formación de posgrado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), fundamental para formar profesionales capaces de integrar avances científicos, herramientas tecnológicas y enfoques innovadores en la práctica clínica, la investigación biomédica y la salud pública para lo cual se precisa desarrollar un grupo de estrategias que incluyan entre otras:

1. Fortalecer la Investigación Biomédica en el Posgrado.

- Incluir líneas de investigación prioritarias:
 - Inteligencia artificial (IA) en diagnóstico y tratamiento.
 - Medicina de precisión.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

- Nanomedicina y terapias avanzadas.
 - Salud digital (telemedicina).
 - Promover tesis y proyectos aplicados:
 - Vinculación con problemas reales del sistema de salud (ej.: enfermedades crónicas, pandemias, envejecimiento poblacional).
 - Colaboración con institutos de investigación.
2. Integración de Tecnologías Emergentes en la Formación
- Capacitación en herramientas tecnológicas:
 - Uso de plataformas de IA para análisis de imágenes radiológicas o histopatológicas.
 - Manejo de bases de datos clínicos y bioinformática.
 - Posgrados especializados:
 - Maestrías/Doctorados en Bioingeniería Médica, Salud Digital o Innovación en Dispositivos Médicos.
3. Alianzas estratégicas con centros de investigaciones en la salud pública y la industria
- Interrelación constante con institutos:
 - Rotaciones en centros con tecnología de punta (ej.: Biocubafarma y otras Ecti de punta).
 - Proyectos con institutos de investigaciones para desarrollar soluciones innovadoras.
 - Programas de tutorías con expertos en innovación médica.
4. Enfoque Interdisciplinario
- Colaboración con otras disciplinas e instituciones:
 - Ingeniería (desarrollo de procederes novedosos, prótesis, sensores).
 - Ciencias de datos (predicción de brotes epidemiológicos).
 - Diseño e innovación en equipos médicos).
 - Cursos conjuntos:
 - Ej.: "Ética en IA aplicada a la medicina".
6. Redes de Conocimiento
- Programas de doble titulación:
 - Alianzas con universidades y centros de investigaciones líderes en innovación médica
 - Participación en congresos globales:
 - Presentación de trabajos en eventos sobre medicina traslacional o tecnología médica.
7. Actualización Curricular Constante
- Módulos obligatorios en CTI:
 - Innovación en Medicina (casos de éxito, metodologías).
8. Ética y Regulación en Innovación Médica
- Debates sobre desafíos éticos:
 - Uso de IA en decisiones clínicas.
 - Privacidad de datos en salud digital.
 - Normativas locales e internacionales:
 - Incluir formación en estándares nacionales e internacionales.

Una tendencia que toma fuerza para potenciar la formación de posgrado en CTI dentro de las áreas de la salud, es mediante la combinación de investigación de vanguardia, tecnologías disruptivas, vinculación con el sector productivo y de los servicios en general y flexibilidad curricular,



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

esta combinación permitirá a los médicos no solo ser excelentes clínicos, sino también líderes en innovación para transformar los sistemas de salud.

En particular las investigaciones e innovaciones en tecnologías emergentes y disruptivas en la salud pueden transformar la atención médica, mejorando la calidad de vida de los pacientes y haciendo los servicios mas efectivos y eficientes.

Dentro de las tecnologías disruptivas o emergentes que pueden utilizarse en la actualidad es necesario mencionar:

- Inteligencia artificial: Utiliza técnicas como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural y el diagnóstico temprano de enfermedades, mediante el desarrollo de sistemas de análisis de imágenes y señales médicas.
- Robótica: Los robots pueden ser muy útiles en intervenciones quirúrgicas y procedimientos de avanzada.
- Impresión 3D: Permite la modelación de órganos y estructuras de trasplante y otras.
- Telemedicina: Mejora la accesibilidad y reduce costos
- Proyecto de IA para diagnóstico temprano de cáncer y tratamiento: Colaboración entre radiólogos e ingenieros en computación.
- Desarrollo de telemedicina en zonas rurales, en colaboración con hospitales.

Lo que plantea un grupo de estrategias para su implementación en el posgrado:

- A. Actualización curricular constante y dinámica: Incluir cursos o asignaturas obligatorias como: *IA aplicada a Diagnóstico Clínico*, *Ética en tecnologías emergentes*, cursos cortos en Bioinformática y Manejo de datos
- B. Laboratorios de Innovación, que pudieran incluir espacios con Kits de desarrollo en IA., PlataformaS I+D en Neuro-tecnología.
- C. Alianzas con la Industria de desarrollo de investigaciones, ej.: Biocubafarma y otros centros de avanzada, para pasantías en innovación.
- D. Investigación Aplicada. Líneas prioritarias: sustitución de importaciones, incorporación de la IA a los procesos de CTI, robótica en cirugías de mínimo acceso.

Estas estrategias pudieran integrarse como un sistema, que puede representarse en un modelo como se puede apreciar en la Figura 1:

EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”



Figura 1. Representación gráfica conceptual de un sistema de estrategias que permita potenciar la formación en CTI dentro del posgrado en las ciencias de la salud.



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

CONCLUSIONES:

Un grupo de estrategias que contribuyan a potenciar la formación en Ciencia, tecnología e innovación en el posgrado en ciencias médicas, pueden relacionarse en un sistema y representarse mediante un modelo, alineado con las demandas actuales de la sociedad a los profesionales de la salud.

La propuesta no solo contribuye a incrementar la formación en Ciencia, tecnología e innovación en el posgrado en ciencias médicas, sino que permite visualizar estrategias y acciones que favorecen la formación y desarrollo de profesionales innovadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Oficina Nacional de Normalización. NC-ISO 9004:2009: Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2009.
2. International Organization for Standardization. ISO IWA 2 Sistemas de gestión de la calidad para organizaciones educativas. Aplicación de la norma ISO 9001:2000. Ginebra: International Organization for Standardization; 2007.
3. Louro Bernal I, Perdomo Victoria I, Gálvez González AM, Sanabria Ramos G. Estrategia de preparación para la evaluación externa de maestrías. *Educ Med Super.* 2011;25(2):107-15.
4. Borroto CR, Salas PR. Acreditación y evaluación universitarias. *Educ Med Super.* 2004;18(3):0-0.
5. Contraloría General de la República. Resolución No. 60/11 Normas del Sistema de Control Interno. La Habana: Contraloría General de la República; 2011.
6. Guerra RM. Gestión de riesgos, control interno y gestión de la calidad, su correspondencia. *Normalización.* 2012; 2:26-35.
7. Roque González R, Guerra Bretaña RM, Barrios Osuna I, Relova Rovira R, Brizuela Quintanilla R, Anido Escobar V, et al. Gestión de la calidad y control interno en el proceso docente del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. *Rev Hab Cienc Med.* 2013;12(4):650-8.
8. Castellanos, Orvelis Alba, Pérez Silva, Rosa María, & Colón Musteliet, Nurman. (2020). Gestión estratégica de la actividad científico-investigativa y de posgrado en la Facultad de Ingeniería Eléctrica. *Transformación*, 16(1), 39-57. Epub 01 de enero de 2020. Recuperado en 17 de febrero de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552020000100039&lng=es&tlng=es.
9. Fernández Fonseca, R. (2024). Modelo de gestión de superación de posgrado extramuros. *PODIUM - Revista De Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física*, 19(3), e1631. Recuperado a partir de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1631>
10. León Serrano G. (2020): Ejemplos de tecnologías y sistemas emergentes y disruptivos con relevancia estratégica. Recuperado en 17 de febrero de 2025, de Dialnet-EjemplosDeTecnologiasYSistemasEmergentesYDisruptiv-7724459.pdf
11. Rodríguez-Ponce, Emilio, Cohen-Hornickel, Wladimir, Pedraja-Rejas, Liliana, Araneda-Guirriman, Carmen, & Rodríguez-Ponce, Juan. (2014). La gestión del conocimiento y la calidad de la docencia de postgrado en las universidades: un estudio exploratorio. *Innovar*, 24(52), 59-66. <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42506>
12. Gimer Torres, I., Fernández, E. M., & Hernández Rabell, L. (2010). PROPUESTA DE MODELO PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE PROCESOS EDUCATIVOS UNIVERSITARIOS. *Ingeniería Industrial*, XXXI(2),1-6.[fecha de Consulta 17 de Febrero de 2025]. ISSN: 0258-5960. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433573002>
13. Ramírez Alfajarrín, Y., Pino Sera, Y., & Fernández Sánchez, Y. (2024). Modelo de gestión en Ciencia, Tecnología y Sociedad desde el posgrado. *Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento Y Educación*, 6(51), 81–88. <https://doi.org/10.51896/rilcods.v6i51.399>
14. Núñez, J. y Fernández, A. (2016). Convergiendo en el enfoque de sistemas de innovación: a propósito de GUCID y PIAL. Villa Clara, Cuba: Editorial Feijóo.
15. Molina, Eliana V.; León, Giraldo; González, Mercedes (2019) Diseño de un modelo de gestión del posgrado. *Revista ESPACIOS*, vol. 40 (Nº 8)



EduCalixto 2025: “Por la excelencia de la formación integral para un mejor desarrollo humano sostenible”

16. Brunner, J. J., Labraña Vargas, J. R., Ganga, F., & Rodríguez-Ponce, E. (2019). Idea moderna de universidad: de la torre de marfil al capitalismo académico. Educación XX1, 22(2), 119-140. <https://doi.org/10.5944/educXX1.22480>

Taboada Crispi A, Díaz Amador R, Lorenzo Ginori JV, Ruíz González Y, Pérez Díaz M, Orozco Morales R et al. Sistema general de procesamiento y análisis digital de imágenes y visión computacional en función del bienestar. An Acad Cienc Cuba [Internet] 2024 [citado en día, mes y año],No.(Vol):e1537. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/rev>