



Artículo de investigación

Ciencia, tecnología e innovación en la integración de los procesos sustantivos en la educación superior

Science, technology, and innovation in the integration of substantive processes in higher education Ciência, tecnologia e inovação na integração dos processos substantivos no ensino superior

Iruma Alfonso González

Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDÉS), Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0001-6866-4944>
ua.irumaalfonso@uniandes.edu.ec

Caridad Alonzo Camaraza

Universidad de Matanzas, Cuba.

<https://orcid.org/0009-0005-6004-3445>
caryalonso25@gmail.com

Ariel Romero Fernández

Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDÉS), Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>
dir.investigacion@uniandes.edu.ec

Resumen

El objetivo de la investigación es valorar la importancia de la ciencia y la tecnología en la construcción de una estrategia de gestión para la integración de los procesos sustantivos en la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDÉS). La investigación que se presenta posee un enfoque cualitativo pues se analiza la integración de las funciones sustantivas de la universidad desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y su influencia social, mediante una correcta selección de la información científica a consultar. Como resultados se evidencia que la gestión en la integración de los procesos sustantivos en la educación superior requiere del aporte de los estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), pensar, reorganizar y dirigir las actividades de ciencia, tecnología e innovación en las universidades depende de la correcta definición de los componentes que deben intervenir en su desarrollo, así como su adecuada integración. La concepción e implementación de una estrategia de naturaleza sistémica, con elementos del enfoque basado en procesos y de un manual con elementos teóricos y metodológicos para su implementación, evidencia su utilidad en la gestión de la integración de los procesos sustantivos.

Palabras clave: ciencia, tecnología e innovación, gestión universitaria, integración de procesos sustantivos.

Abstract

The objective of the research is to assess the importance of science and technology in the construction of a management strategy for the integration of substantive processes at the Regional Autonomous University of the Andes (UNIANDÉS). The research presented has a qualitative approach since the integration of the substantive functions of the university is analyzed from the perspective of science, technology and its social influence, through a correct selection of the scientific information to be consulted. As results, it is evident that the management in the integration of substantive processes in higher education requires the contribution of Science-Technology-Society (CTS) studies, thinking, reorganizing and directing science, technology and innovation activities



in universities depends on the correct definition of the components that must intervene in its development, as well as its proper integration. The conception and implementation of a strategy of a systemic nature, with elements of the process-based approach and a manual with theoretical and methodological elements for its implementation, demonstrates its usefulness in managing the integration of substantive processes.

Keywords: science, technology and innovation, university management, integration of substantive processes.

Resumo

O objetivo da pesquisa é avaliar a importância da ciência e tecnologia na construção de uma estratégia de gestão para a integração de processos substantivos na Universidade Regional Autónoma dos Andes (UNIANDÉS). A investigação apresentada tem uma abordagem qualitativa uma vez que a integração das funções substantivas da universidade é analisada na perspectiva da ciência, da tecnologia e da sua influência social, através de uma correta seleção da informação científica a consultar. Como resultados, evidencia-se que a gestão na integração dos processos substantivos na educação superior requer a contribuição dos estudos Ciência-Tecnología-Sociedade (CTS), pensar, reorganizar e direccionar as actividades de ciência, tecnología e inovação nas universidades depende da correcta definição das componentes que devem intervir no seu desenvolvimento, bem como a sua adequada integração. A concepção e implementação de uma estratégia de natureza sistémica, com elementos da abordagem processual e um manual com elementos teóricos e metodológicos para a sua implementação, demonstra a sua utilidade na gestão da integração dos processos substantivos.

Palavras chave: ciência, tecnología e inovação, gestão universitária, integração de processos substantivos.

Introducción

Durante las últimas décadas han adquirido mayor sistematicidad los estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología orientados al análisis de las condicionantes y consecuencias sociales del desarrollo tecnocientífico. En mayor o menor medida la universidad aparece integrada a estas investigaciones, variando su significación y calidad de actor en dependencia de las perspectivas teóricas (Puig et al., 2022).

Los tres núcleos teóricos de mayor difusión sobre la relación universidad-innovación-sociedad han resultado la Concepción sobre

“Sistemas Institucionales de Innovación”, el “Modo 2 de producción de conocimientos” y el “Modelo de Triple Hélice Universidad-Empresa-Gobierno” (Morales, 2023). En el contexto latinoamericano se han incorporado a la discusión otros conceptos de valor como: “complejo educación superior- sociedad”, “capacidad pre- innovativa universitaria”, “universidad orientada a la innovación” (Ariztia et al., 2022).

El cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso que comienza en la



década de 1960 y que hoy se halla en intenso desarrollo mediante los Estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad, los que han contribuido a entender la manera en que se debe producir y transferir el conocimiento de la académica a la sociedad, es decir, se debe investigar para contribuir al desarrollo de la sociedad (Braga et al., 2021; Duque & Restrepo, 2022).

Pero hay un eje transversal que subyace en todas esas tradiciones: presentar a la ciencia y la tecnología no como una actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento apartada de los ámbitos institucional y social, sino como un proceso inherentemente social donde los valores morales, convicciones políticas, creencias religiosas, intereses y prioridades profesionales, presiones económicas, entre otros, desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación (Centeno & Zuriaga, 2022).

En otras palabras, en los estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad el cambio científico-tecnológico no es visto como resultado de algo tan simple como una fuerza endógena o un método universal que garantice la objetividad de la ciencia y su acercamiento a la verdad (Pacheco et al., 2022). Sin negar al componente teórico-metodológico que impulsa al

conocimiento, aquí se valora a la actividad científico-tecnológica como compleja empresa humana que en su desarrollo interactúa con otras formas de actividad como la economía, la política, la educación, la cultura artística, entre otras, todo lo cual transcurre en contextos sociales específicos (Núñez et al., 2007).

Este tipo de marcos conceptuales son útiles para el análisis de contextos universitarios concretos y para el estudio de diferentes aristas del aporte en ciencia, tecnología e innovación en las instituciones de educación superior, como lo es el proceso y resultados de la integración de los procesos sustantivos (López, 2001; Martins & Martin, 2022).

En el presente artículo se persigue el interés de utilizar como instrumento de análisis a los Estudios CTS para examinar el panorama de la gestión de la integración de los procesos sustantivos en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Uniandes), Ecuador. El objetivo de la investigación es valorar la importancia de la ciencia y la tecnología en la construcción de una estrategia de gestión para la integración de los procesos sustantivos en la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES).

Metodología y métodos

La investigación que se presenta posee un enfoque cualitativo pues se analiza la integración de las funciones sustantivas de la

universidad desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y su influencia social.

Según el objetivo es una investigación aplicada encaminada a resolver una problemática



concreta de la integración de los procesos sustantivos de la educación superior desde la perspectiva del enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

Su alcance es descriptivo pues se enfoca en definir o caracterizar el estado actual de la integración de los procesos sustantivos de la universidad UNIANDES y la necesidad de su enfoque para la gestión universitaria.

La investigación presentada es de tipo documental y a continuación se presenta la metodología Prisma empleada para la selección de la información a incluir en el estudio.

- **Criterios de inclusión**

- a) Artículos científicos de revistas en bases de datos indexadas
- b) Libros de editoriales reconocidas o avalados por pares académicos
- c) Ponencias presentadas en congresos científicos internacionales
- d) Más del 50% de la información debe ser de los últimos cinco años
- e) Documentos en idioma Español e Inglés
- f) Documentos que posean información específica de la incidencia de la ciencia y la tecnología en la integración de los procesos sustantivos de la educación superior.

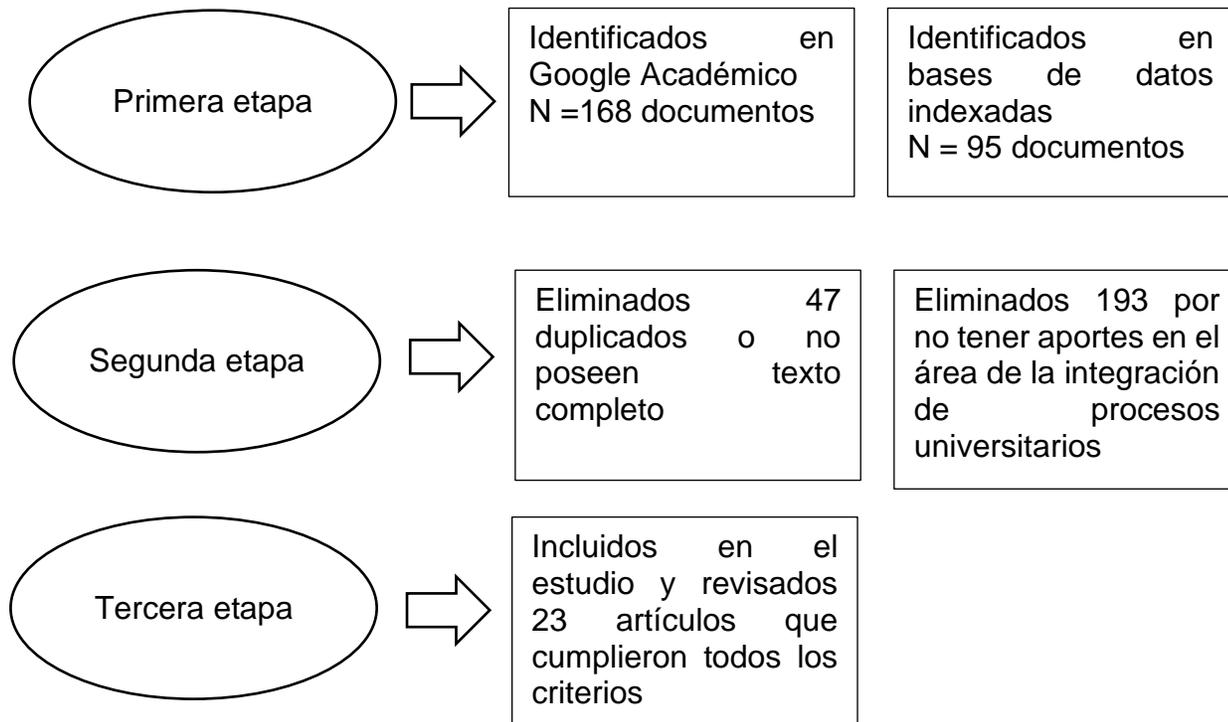
- **Criterios de exclusión**

- a) Documentos de internet sin arbitraje académico
- b) Cualquier información que no presente arbitraje o indexación
- c) Tesis de pregrado
- d) Documentos en idiomas diferentes al Inglés y Español
- e) Documentos que no posean información específica sobre la incidencia de la ciencia y la tecnología en la integración de los procesos sustantivos de la educación superior.

- **Procedimiento para la selección de los documentos**

En la figura 1 se presenta el diagrama de la metodología utilizada para la búsqueda y selección de los documentos que fueron utilizados durante el proceso de revisión documental para la elaboración del presente artículo de investigación. Se realizaron búsquedas por medio de Google académico y otras bases de datos indexadas como: Latindex, Scielo, DOAJ, OAJI, EBSCO, Redalyc, Dialnet, Scopus y Web of Science.

Figura 1. Metodología utilizada para la selección de los documentos



Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

1. Los estudios de CTS y la universidad latinoamericana

En el campo de la investigación sobre la ciencia y la tecnología, donde han deslegitimado a la reflexión tradicional en Filosofía y Sociología de la Ciencia, promoviendo una nueva visión no esencialista y sí contextualizada de la actividad científica como proceso social.

- En el campo de las políticas públicas, tanto a nivel social como institucional, donde han defendido la regulación pública de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten

la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas y de innovación (Casas, 2022).

- En el campo de la educación, en la que esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en la aparición, en numerosos países, de programas y abundante información científica para el desarrollo de una cultura con base en el Enfoque CTS para la instrucción científica en los niveles del bachillerato y universitario (Chávarro, 2023).



En este marco, el pensamiento latinoamericano sobre la ciencia y la política científica se apoya en los siguientes aspectos:

- La perspectiva de que el atraso en ciencia y tecnología solo puede comprenderse en un ámbito histórico-estructural sobre el desarrollo, por lo que toda política destinada a superarlo debe inspirarse en las condiciones reales del atraso y las características de cada país, no siendo suficiente la aplicación de recetas aprobadas en otros contextos (Ríos & Fernández, 2023).
- El rechazo a la versión dominante en el período de la década del 60 al 80 sobre la forma lineal, acumulativa e imitable del desarrollo. Se hizo evidente que no hay un camino único para el desarrollo social, con el aporte de la ciencia y la tecnología. No siempre el impulso al avance económico y social se origina en las ciencias básicas y el posterior impulso a la innovación tecnológica. Puede haber trayectorias de sentido inverso como fue demostrado en experiencias asiáticas como las de Japón o Corea del Sur y que los países latinoamericanos no podrían desestimar.
- En esta tradición se fue entendiendo a la ciencia como una expresión relevante de la cultura. Por una parte, esta perspectiva de análisis y crítica creó una visión de los problemas del subdesarrollo

en ciencia y tecnología como resultado de la dinámica del sistema mundial de relaciones norte-sur, que se expresa en una dominación cultural, con rasgos como la migración de científicos del sur al norte, o los fenómenos de transferencia de tecnología.

En este contexto, la solución de los problemas de la ciencia y la tecnología son, sobre todo, problemas de política de alto nivel del Estado. Por otra parte, la visión de la ciencia como modo de cultura indica que se necesitan ambientes de promoción cultural bien extendidos en los distintos sectores de la sociedad para garantizar que el avance de la ciencia y la tecnología no es un asunto de élites académicas, se garantizar por el conjunto de la sociedad en distintos niveles y desde variadas instituciones.

En la versión del pensamiento latinoamericano en política de ciencia y tecnología, la superación del atraso tecnológico se valoraba a partir de transformaciones estructurales de toda la sociedad. En versiones más moderadas, como la conocida como "Triángulo de Sabato" (en honor al politólogo argentino de la ciencia Jorge Sabato), se entendía que la inserción real de la ciencia y la tecnología en la sociedad dependía de la estrecha vinculación entre tres actores principales: los centros de producción de conocimientos, las empresas y el gobierno. Hacia la actualidad ambas alternativas siguen siendo válidas en dependencia de los distintos países y la universidad necesita seguir siendo considerada como importante motor del desarrollo social (Gomez et al., 2022).



La Universidad es una de las instituciones de más larga data en la historia humana, quizás solo superada por el Estado y la Iglesia. Su aparición se remonta al siglo XII, en una etapa ya tardía de la sociedad feudal europea, aunque sus antecedentes se remontan al mundo antiguo con diferentes prototipos de academias en Grecia y también en la antigua China.

La investigación científica no encontró espacio en las universidades durante los primeros siglos de su existencia. Ese fue un producto de condiciones muy específicas del contexto sociopolítico y cultural de la Alemania de inicios del siglo XIX, no obstante, las evidencias de retraso económico que para el momento mantenía esa nación respecto a Reino Unido y Francia.

Para la exploración de esta nueva complejidad de relaciones universidad-investigación-innovación-sociedad, nuevamente adquieren connotación los estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Las demandas para este tipo de estudios han sido planteadas a distintos niveles y por distintas instituciones.

Por ejemplo, la UNESCO ha enfatizado en la relación educación superior-ciencia-tecnología-innovación como cuestión de prioridad. De tal modo, si en los años 1998 y 1999 desarrolló conferencias mundiales (con procesos regionales precedentes) valorando uno y otro fenómeno con relativa independencia, desde el año 2004 comenzó la promoción de eventos únicos de seguimiento bajo el título de "Foro UNESCO sobre Educación Superior, Investigación y Conocimiento".

2. Gestión de la integración de los procesos sustantivos en la Universidad Regional autónoma de los Andes (UNIANDES)

El desarrollo de los procesos de gestión en las universidades se ha visto invadido por corrientes empresariales que trasladan la concepción de la gestión organizacional con marcada tendencia empresarial. Esto ha incidido en la gestión de las instituciones de educación superior sobre todo las particulares donde la rentabilidad, eficiencia y competitividad priman y ponen en un segundo plano la misión social de estas instituciones (Romero et al., 2019).

Se coincide con estos autores en que la gestión universitaria en los últimos años se ha visto influenciada sobremanera por las corrientes empresariales y ha distorsionado completamente la misión de las universidades. La educación superior en muchos países se ha convertido en un negocio y ha dejado de ser un derecho de todos y para todos, para convertirse en una competencia de mercado, aspectos que refuerzan Poquioma et al. (2021) en su investigación.

La integración de los procesos universitarios es reconocida como una acción inmediata e imprescindible para el perfeccionamiento de la formación de los profesionales y para el incremento de los estándares de calidad. Atendiendo a esta afirmación es imprescindible que las instituciones de educación superior cuenten con una gestión integral que tribute al cumplimiento de la misión y pertinencia institucional (Guillen et al., 2020).



Aunque existe la preocupación y la intención de llevar a cabo procesos de integración coherentes en las universidades lo cierto es que no se ha logrado incluir a las tres funciones al mismo tiempo y de forma transversal. Hoy día, se articulan en algunas tareas y actividades, pero todas trabajan de forma independiente (Sarmiento & Guillén, 2016). Se observa relación directa entre dos de ellas, por ejemplo, entre investigación y extensión a través de procesos de investigación científica y proyectos integradores, potenciando elementos culturales, sociales, económicos y éticos. En otro orden, se visualiza la articulación entre docencia e investigación con el incremento de asignaturas del área de la investigación científica, con la libertad de cátedra otorgada a docentes para impartir sus clases dirigidas a la investigación y actualización práctica de los contenidos (Sampaolesi et al., 2020).

Por otra parte, investigadores como Aguilar & Baute (2020) reconocen en su estudio sobre la integración de los procesos sustantivos desde el proceso extensionista que las universidades cubanas potencian procesos de cambios para cumplir su misión social y que para ello se hace necesario contar con procesos de gestión universitaria de excelencia. Como conclusiones de su estudio afirman que es insuficiente el nivel de conocimiento de los gestores universitarios sobre la integración de los procesos sustantivos, aunque hacen énfasis en la extensión universitaria.

Por otro lado, Álvarez et al. (2021) desarrollan un estudio para evaluar la integración de los

procesos sustantivos en la educación superior mediante la aplicación de instrumentos estadísticos a estudiantes lo que les permite identificar que hay una gran relación entre la formación universitaria y la calidad del aprendizaje. Sin embargo, corroboran que no existe articulación entre la formación universitaria y los resultados investigativos, así como entre la formación y los procesos de extensión universitaria o extensión universitaria. En este mismo orden, (García & González, 2021; Gutiérrez et al, 2019) consideran que la relación entre los procesos sustantivos en las instituciones de educación superior ha sido insuficientemente atendida en la gestión universitaria y que en la teoría se distinguen dos corrientes principales en la atención a este problema. Una tendencia que defiende la articulación como estrategia donde cada proceso se desarrolla independientemente y se fijan acciones para garantizar su relación, y la segunda tendencia relacionada con la integración que sugiere la transversalización de estos para lograr el cumplimiento de la misión de las instituciones.

La Universidad Regional Autónoma de Los Andes -UNIANDES- es un Centro de Educación Superior, entidad de derecho privado y laico, con personería jurídica y autonomía administrativa y financiera, que ofrece una formación integral a sus estudiantes, sin distinción de sexo, raza, religión o política; por lo tanto, el ingreso de los estudiantes depende de sus capacidades intelectuales.



En el modelo de evaluación y acreditación de la calidad de la educación superior de Ecuador se plantean en los estándares proyectivos la necesidad de la integración de todos los procesos universitarios, sin embargo, el estudio teórico y las indagaciones empíricas realizadas han permitido a los autores de este artículo identificar de forma preliminar, insuficiencias que inciden en la Universidad Regional Autónoma de los Andes (Uniandes), al no existir los mecanismos necesarios para lograr esa integración de manera eficaz y efectiva. Ellas son:

- El insuficiente abordaje desde lo teórico de la gestión universitaria en función de

Conclusiones

Los estudios de Ciencia-Tecnología-Sociedad constituyen una diversidad de programas de colaboración multidisciplinar que, enfatizando la dimensión social de la ciencia y la tecnología, comparten: (a) el rechazo de la imagen tradicional de la ciencia como una actividad pura anclada en los factores de objetividad y método que gravita por encima de las condiciones sociales de época y contextos; (b) la crítica de la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y/o artefacto.

El tema de la gestión de la integración de los procesos sustantivos en la educación superior requiere del aporte de los estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Pensar, reorganizar

la integración de los procesos sustantivos de la educación superior.

- La no presencia de instrumentos o mecanismos de gestión que permitan la integración de los procesos sustantivos en las instituciones de educación superior.
- No existe consenso en la comunidad académica universitaria de la necesidad de integración de los procesos de docencia, investigación y extensión universitaria.

No se dispone de elementos teóricos y metodológicos necesarios para que se concrete la integración de los procesos sustantivos en las instituciones de educación superior.

y dirigir las actividades de ciencia, tecnología e innovación en las universidades depende de la correcta definición de los componentes que deben intervenir en su desarrollo, así como su adecuada integración. Los Estudios CTS han aportado una imagen muy integral respecto a la universidad como institución de producción, difusión y aplicación de conocimientos y tecnologías.

La concepción e implementación de una estrategia de naturaleza sistémica, con elementos del enfoque basado en procesos y de un manual con elementos teóricos y metodológicos para su implementación, evidencia su utilidad en la gestión de la



integración de los procesos sustantivos, lo que posibilita su investigación a través de un sistema categorial y de un sistema de dimensiones e indicadores. Ello significa, diseñarla como un

proceso que ha de transitar por los momentos principales presentes en la gestión: planificación, organización-ejecución, control-evaluación.

Referencias Bibliográficas

- Aguar, G., & Baute, L. M. (2020). La integración de los procesos sustantivos universitarios desde el proceso extensionista: una mirada a la teoría. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 454-467. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5213>
- Álvarez, G. A., Viteri, J. R., Viteri, D. A., & Estupiñán, J. (2021). Integración de los procesos sustantivos para la mejora de la calidad del aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 21-27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442021000300021&script=sci_arttext&tlng=pt
- Ariztia, T., Cotoras, D., & Espinosa, J. (2022). La vida social de la innovación: una mirada pragmática a las prácticas de producción de conocimiento en el mundo de la consultoría. *Journal of technology management & innovation*, 17(1), 89-99. <https://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v17n1/0718-2724-jotmi-17-01-89.pdf>
- Braga, E. V., Nunes, A. O. & Dantas, J. M. (2021). O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos 1995 e 2020. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50), 237-256. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/12129/9439>
- Casas, R. (2022). Las miradas políticas a las relaciones ciencia, tecnología y sociedad: hacia la construcción de la corresponsabilidad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 17(50), 131-136. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/288>
- Centeno, Y., & Zuriaga, C. (2022). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en la Investigación Universitaria. *Revista Científica CIENCIAEDUC*, 9(1), 1-17. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4803363005/>
- Chávarro, L. A. (2023). El modelo internacional de política científica. *Debates en Sociología*, (56), 76-98. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/debatesensociologia/article/view/24272>
- Duque, N., & Restrepo, M. C. (2022). El conocimiento situado en la Bibliotecología y Ciencia de la Información (CI): desafíos en el Antropoceno. *Liinc Em Revista*, 18(1), 1-15. <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5909/5590>
- García, R. E., & González, M. (2021). La integración de procesos sustantivos en la Universidad Católica de Cuenca: estado actual y prospectiva. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 184-193. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202021000200184

Alfonso-González, I., Alonso-Camaraza, C. & Romero-Fernández, A. (2023). Ciencia, tecnología e innovación en la integración de los procesos sustantivos en la educación superior. *Atenas*, nro 61, e10244, 1-12.



- Gomez, W. L., Ariza, L. G., & Castro, A. L. (2022). Intereses sociales y ambientales en las Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia: un análisis desde la Educación Ambiental. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 39(Especial), 10-31. <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13930>
- Gutiérrez, I. R., Peralta, H., & Fuentes, H. C. (2019). Integración de la investigación y la enseñanza en las universidades médicas. *Educación médica*, 20(1), 49-54. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318302444>
- López, J. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, (18) Monográfico: Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. Publicada por la OEI.
- Martins, I. P., & Martin, M. (2022). Presentación: La mirada CTS en la educación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 17(51), 71-76. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/319>
- Morales, J. A. (2023). Modos de pensamiento en los estudios de postgrado: ¿Cómo enfrentar el desafío de la producción de conocimiento? *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 5(8), 95-126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8739951>
- Núñez, J.; F. Castro, I. Pérez & L. Montalvo. (2007). Ciencia, Tecnología y Sociedad en Cuba: construyendo una alternativa. En: Gallina, A., Núñez, J., Capecchi, V. & Montalvo, L. (Compiladores). *Innovaciones creativas y desarrollo humano*. Ediciones Trilce.
- Pacheco, B. F., Brandao, V., Spagnolo, T. C., & de Oliveira, E. C. (2022). Ensino de ciências com enfoque CTS nos anos finais do ensino fundamental: uma revisão de literatura (2000-2021). *Research, Society and Development*, 11(7), 1-11. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29741>
- Poquioma, M. A., Saldaña, K. D. J. D. C., Barrenechea, H. G., & Prado, P. (2021). Gestión de la calidad en la educación superior: una revisión sistemática. *IGOVERNANZA*, 4(16), 334-356. <https://doi.org/10.47865/igob.vol4.2021.160>
- Puig, B., López, L. F., Heller, M., Romero, L. C., & Del Rosario, K. (2022). El papel de los proyectos de investigación con enfoque CTS en el diseño de un nuevo modelo de currículo de ciencias en Panamá. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 17(51), 203-219. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/326/288>
- Ríos, A., & Fernández, A. (2023). La concepción de comunicación de la ciencia en el pensamiento latinoamericano sobre CTS. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 8(1), 121-127. <https://rccd.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/430>
- Romero, A. J., Alfonso, I., Álvarez, G., & Latorre, F. (2019). Gestión de la calidad de los procesos universitarios. *Revista Espacios*, 40(31). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n31/a19v40n31p27.pdf>

Alfonso-González, I., Alonso-Camaraza, C. & Romero-Fernández, A. (2023). Ciencia, tecnología e innovación en la integración de los procesos sustantivos en la educación superior. *Atenas*, nro 61, e10244, 1-12.



Sampaolesi, S., Justianovich, S.M., & Briand, L.E. (2020). Integración de la Docencia y la Extensión en el aula de Química. *Trayectorias Universitarias*, 6(11), 1-10.
<https://doi.org/10.24215/24690090e042>

Sarmiento, M., & Guillén, J. (2016). Integración, Docencia, Extensión e Investigación. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 17(17), 33-47.
<https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/121>

Guillen, L., Brito, M. L., Contreras, L. M., & Llumiquinga, S. D. R. (2020). Estrategia para desarrollar competencias profesionales en la educación superior a través de la integración de procesos sustantivos. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 8(2), 1-22.
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3215>

Contribución autorial

Iruma Alfonso González. Diseño de la investigación, recolección de los datos, análisis de los resultados y en la revisión crítica del contenido, así como en la redacción y aprobación del informe final.

Caridad Alonzo Camaraza. Diseño de la investigación, concepción de la estrategia, análisis de los resultados y en la revisión crítica del contenido, así como en la redacción y aprobación del informe final.

Ariel Romero Fernández. Diseño de la investigación, colabora con la formulación y solución de las ecuaciones, apoya en la revisión del estado del arte, en la concepción de la estrategia y en la revisión crítica del contenido, así como en la redacción y aprobación del informe final.

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.