

Proyectos de investigación y publicaciones de estudiantes de grado. Caso de éxito en universidad ecuatoriana

Raquel Ayala-Carabaja¹[0000-0002-5173-099X] y Joe Llerena-Izquierdo¹[0000-0001-9907-7048]

¹ Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador
rayala@ups.edu.ec, jlllerena@ups.edu.ec

Resumen. Este estudio analiza la propuesta de una estrategia de desarrollo de proyectos de investigación y publicaciones de estudiantes del último año de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Politécnica Salesiana, en la ciudad de Guayaquil- Ecuador, aplicado desde 2018 hasta el presente. Se desarrolla una investigación descriptiva cuantitativo y con enfoque longitudinal. La experiencia parte del supuesto que involucrar a los aprendices en experiencias auténticas (donde pares externos expertos serán los evaluadores del trabajo realizado) es la clave para la obtención de resultados válidos en un contexto de generación y difusión de conocimiento. Los resultados dan cuenta de que el proceso propuesto crea un sistema eficaz para que los estudiantes aprendan a diseñar y aplicar un proyecto de investigación aplicada, así como para elaborar un producto científico para publicación en revistas o congresos indexados. El proceso supone también un acompañamiento cercano por parte del profesor tutor que, junto con las fases y exigencias que se describen en este trabajo, es factor clave para la formación de universitarios como investigadores noveles y propicia una experiencia relevante, con publicaciones destacadas y una percepción favorable por parte de los estudiantes y profesor participantes.

Palabras clave: Formación de investigadores, Proyecto de investigación, Formación de personal científico

1 Introducción

Uno de los temas recientes de debate en el ámbito educativo, es la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de pregrado para el desarrollo una propuesta de investigación científica (Stan et al., 2023). El interés se centra en comprender las mejores estrategias y procedimientos pedagógicos para que los estudiantes puedan experimentar procesos de investigación, acompañados por tutores, y desarrollar las competencias necesarias para diseñar propuestas de investigación que, incluso, se conviertan en publicaciones (Thiem et al., 2023).

En la normativa ecuatoriana vigente se da la opción para que las universidades elijan, como modalidad de titulación en todas las carreras, el desarrollo de un proyecto de investigación. En el caso de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS, 2018), este proceso se desarrolla en las llamadas “Unidades de titulación” que acogen la propuesta del estudiante y facilitan el acompañamiento por medio de un tutor asignado (Cadena

et al., 2017). Desde el año 2018 y hasta el presente (abril de 2023), los autores de este estudio han diseñado y aplicado una estrategia formativa para la investigación con estudiantes del último año de la carrera de Ingeniería en Computación que ha obtenido como resultado que los estudiantes que desarrollan un proyecto de investigación aplicada consiguen su posterior publicación en revistas o actas de congresos indexados en bases de datos de referencia.

2 Marco Teórico

Idealmente, un modelo organizativo, planificado y estructurado por parte de las instituciones de educación superior establece procesos claros para definir trayectoria y la finalización de los procesos de titulación y desarrollo de investigaciones de un estudiante considerando la gestión administrativa y académica (Cadena et al., 2017; Ferrer & Carbonell, 2014; Llerena-Izquierdo & Ayala-Carabajo, 2021b; Situmorang et al., 2023). Con todo, la atención y control del carácter organizativo, normativo y/o administrativo de la titulación no garantiza que, por parte del estudiante, se desarrollen habilidades de diseño de proyectos y de escritura científica, conducentes a una competencia investigativa (Freire et al., 2016; Molina Jaén et al., 2020; Rubio et al., 2018).

El aprendizaje cooperativo es una estrategia que favorece el desarrollo de habilidades de investigación científica (Granados et al., 2007; Sánchez et al., 2021). Planificar cuatro etapas en el desarrollo del proceso investigativo (diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación) favorece el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de grado (Moreira-Moreira et al., 2021; Sánchez et al., 2021). Además, desarrollar trabajos de naturaleza empírica, y con énfasis en la escritura académica, es una estrategia formativa investigativa eficaz (Londero & del Valle Soria, 2021). Al mismo tiempo, uno de los elementos clave de la formación para la investigación es su conexión con la actividad profesional propia (Estrada Molina, 2014; Martínez-Plumed & Hernández-Orallo, 2022).

3 Método

Se realiza un estudio de caso, de corte longitudinal, con enfoque cuantitativo. Se utiliza la técnica de la encuesta para conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre la estrategia desarrollada.

La estrategia se desarrolla a lo largo de cinco fases durante un promedio de once meses. En concreto, las fases de la primera a la tercera abarcan los cinco meses previos al ingreso del estudiante al proceso (Unidad) de titulación, mientras que las fases cuarta y quinta se desarrollan durante el semestre correspondiente a la titulación.

En la primera fase los estudiantes presentan sus propuestas de tema en ciencias de la Computación. El profesor orienta en la definición del alcance, el propósito y utilidad del estudio, así como la justificación de la elección de temas desde la revisión bibliográfica. Se establecen los objetivos, general y específicos, así como las hipótesis o preguntas de investigación. Se desarrolla un plan inicial de investigación.

En la segunda fase se realiza la revisión de literatura con el modelo PRISMA y búsqueda avanzada (con sus inclusiones, exclusiones y combinaciones lógicas) en Scopus y Web of Science.

En la tercera fase se define el problema y se desarrolla una introducción al proyecto. Se elabora el documento de anteproyecto para formalizar la solicitud de la opción de titulación y se inicia la experimentación (si es el caso).

En la cuarta fase se aplican métodos y técnicas para recolectar datos. Se analizan los datos y se inicia la redacción de los resultados encontrados. Se establecen las conclusiones.

En la quinta fase, se contrastan los datos obtenidos por los estudiantes con los de otros trabajos y se plantea la discusión de acuerdo como las hipótesis establecidas o preguntas de investigación. En esta fase, el tutor determina el congreso o revista indexada para continuar con el proceso de envío del producto terminado, acompañando al estudiante a responder las exigencias según el área de investigación y el perfil del estudiante.

4 Resultados

Los resultados de esta metodología de formación de competencias en investigación se reflejan en la publicación de 23 trabajos finales de titulación indexados en Latindex, Scopus y Web of Science, desde el año 2018 al primer trimestre del 2023, (ver Fig. 1).

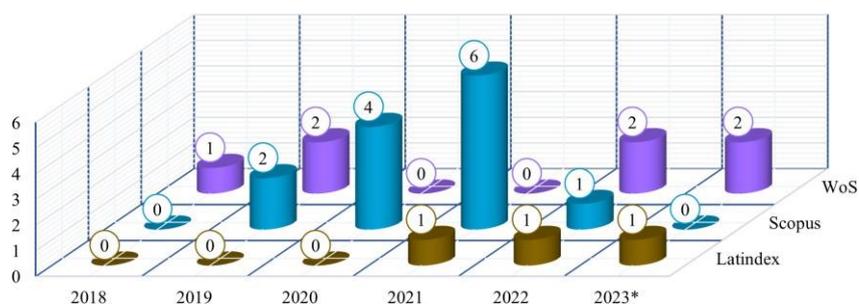


Fig. 1. Número de publicaciones por año y por indexaciones siguiendo la metodología de investigación para estudiantes de pregrado, a abril del 2023.

Además, se han logrado un total de 27 de casos de éxito, 14 estudiantes son hombres y 13 son estudiantes mujeres (ver Fig. 2).

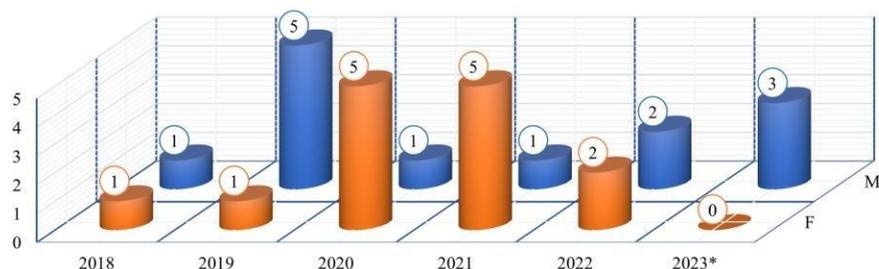


Fig. 2. Número de estudiantes participantes por género y por año siguiendo la metodología de investigación para estudiantes de pregrado, a abril del 2023.

En una encuesta dirigida a los participantes al finalizar el proceso ha permitido identificar la percepción acerca de la metodología propuesta. Se les preguntó qué tan adecuada es la metodología desarrollada por parte del tutor. Obteniendo un 15% muy adecuado y un 85% extremadamente adecuado.

Se les preguntó también acerca de su acuerdo con la experiencia, obteniendo un 4% de acuerdo y un 96% totalmente de acuerdo. Con esto se evidencia que el proceso metodológico logra un alto nivel de acogida en los participantes, (ver Fig. 3).

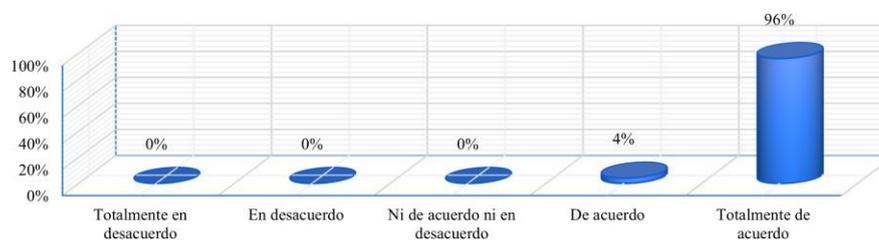


Fig. 3. Porcentaje de participantes que indican estar de acuerdo con finalizar los estudios de pregrado con una experiencia de un trabajo de investigación como opción de titulación.

Finalmente, se les preguntó a los participantes si considera estar de acuerdo que el acompañamiento que se ha dado por parte del tutor ha contribuido a generar competencias nuevas en el participante. Obteniendo que un 11% de acuerdo y un 89% totalmente de acuerdo.

5 Discusión

La formación de las competencias en investigación conlleva a un conjunto de condiciones que pueden ser planteadas en la formación de pregrado (Stan et al., 2023). Estas condiciones son las recogidas en la estrategia objeto de estudio. Ordinariamente, requerirá de la instrucción directa por parte del tutor y se esperan como resultados trabajos

de relevancia científica (Thiem et al., 2023) y relacionados con el ámbito profesional (Estrada Molina, 2014). Es posible que los estudiantes de pregrado aporten con trabajos de investigación científica y que puedan ser presentados a la comunidad académica con resultados validados por pares académicos bajo estándares exigentes (Llerena-Izquierdo & Ayala-Carabajo, 2022). La experiencia muestra que hay profesores que son capaces de desarrollar procesos metodológicos eficaces para que sus aprendices logren habilidades en la etapa universitaria y que pueden culminar en trabajos publicables (Llerena-Izquierdo & Ayala-Carabajo, 2021a).

6 Conclusiones

Se ha planteado una estrategia de formación en investigación y escritura académica, que desde 2018 hasta el presente, se ha evidenciado como eficaz y valiosa para situar a los estudiantes en una experiencia de aprendizaje auténtica, tanto del proceso como de las exigencias de diseño de un proyecto de investigación y de difusión de sus resultados en forma de ponencia o artículo científico, presentado o publicado en un congreso o revista indexada, respectivamente. Las claves del éxito de estas estrategias son: el tiempo relativamente largo (once meses) que toma; el acompañamiento cercano y experto de un profesor investigador del área; el uso de técnicas como la revisión sistemática PRISMA; el involucramiento en prácticas con estándares exigentes de escritura científica, como es la publicación en revistas indexadas; el hecho de que los problemas abordados pertenecen al contexto laboral real; el proceso sistemático y organizado que a lo largo de los ciclos se ha ido perfeccionando.

Limitaciones y Futuras Investigaciones

La aplicación de la metodología ha correspondido a un profesor determinado a lo largo de 5 años y se requerirá ser aplicado por otros profesores en diferentes contextos y con diferentes grupos de estudiantes. Los estudiantes, al igual que el tutor (co-autor de este estudio) perciben de forma positiva el proceso desarrollado como una experiencia replicable a otras instituciones de educación superior: tendrá que valorarse si el éxito de la estrategia depende de la misma o de otros factores contextuales o subjetivos, a ser estudiados.

Referencias

- Cadena, S. G., Herrera, J. D. O., & Pazmiño, X. D. los A. E. (2017). Unidades de titulación en la universidad central del Ecuador: realidades y retos. *Innova Research Journal*, 2(8.1), 385–396.
- Estrada Molina, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 177–194.
- Ferrer, Y. R., & Carbonell, E. A. F. (2014). Estrategia para la Formación de Competencias Investigativas en estudiantes de la carrera Ingeniería Informática. *Didasc@ Lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643*, 5(4), 143–162.

- Freire, E. E., Ríos, A. R. R., & Cuenca, N. P. T. (2016). Formación de competencias investigativas en los estudiantes universitarios. *Atenas*, 1(33).
- Granados, L. F. M., Landazábal, D. P., Hernández, J. C., Ruíz, Y., & Vanegas, H. (2007). Visibilidad y formación en investigación: estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Studiositas*, 2(2), 43–56.
- Llerena-Izquierdo, J., & Ayala-Carabajo, R. (2021a). La acción de acompañamiento salesiano del joven investigador universitario desde un proceso formativo. In *Memorias del IV Congreso de Educación Salesiana: desafíos juveniles para una transformación social* (pp. 137–147). <https://doi.org/https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20973>
- Llerena-Izquierdo, J., & Ayala-Carabajo, R. (2021b). Training Methodology for Applied Research in the Graduation Mentoring Process of Engineering Students. 2021 *IEEE URUCON*, 531–535. <https://doi.org/10.1109/URUCON53396.2021.9647382>
- Llerena-Izquierdo, J., & Ayala-Carabajo, R. (2022). Preparing undergraduate computer engineering students for publishable research. 2022 *IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE53672.2022.9782361>
- Londero, L., & del Valle Soria, S. (2021). Competencias investigativas en el seminario final de la licenciatura en educación. Estudio exploratorio. *Tendencias En La Investigación Universitaria: Una Visión Desde Latinoamérica. Volumen XVI*, 153.
- Martínez-Plumed, F., & Hernández-Orallo, J. (2022). *Trabajos Finales de Grado y Máster orientados a investigación como caso de éxito*.
- Molina Jaén, M. D., Rodríguez Moreno, J., Colmenero Ruiz, M. J., & others. (2020). Importancia de la tutorización para el éxito del Trabajo de Fin de Grado. *Revista Complutense de Educación*.
- Moreira-Moreira, L. M., Cano-Lara, E. D., & Moreira-Roca, J. A. (2021). Formación basada en competencias investigativas en los estudiantes de pre-grado de Latinoamérica. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de La Investigación y Publicación Científico-Técnica Multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 6(1), 665–684.
- Rubio, M. J., Torrado Fonseca, M., Quirós Domínguez, C., Valls Figuera, R. G., & others. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado. *Revista Complutense de Educación*.
- Sánchez, I. H., Lay, N., Herrera, H., & Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 242–255.
- Situmorang, H. N., Panggabean, F. T. M., & Situmorang, M. (2023). Action research with projects to facilitate students to study research and prepare research proposals during the Covid-19 pandemic. *Educational Action Research*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/09650792.2023.2183875>
- Stan, M. M., Dumitru, C., Dicu, M. M., Tudor, S. L., Langa, C., & Lazar, A. N. (2023). Modelling Research Competence in Social and Engineering Sciences at Master's

- Level Programs: A Scoping Review. *Sustainability*, 15(1).
<https://doi.org/10.3390/su15010574>
- Thiem, J., Preetz, R., & Haberstroh, S. (2023). How research-based learning affects students' self-rated research competences: evidence from a longitudinal study across disciplines. *Studies in Higher Education*, 1–13.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2181326>
- Universidad Politécnica Salesiana. (2018). *Normativa - UPS*.
https://www.ups.edu.ec/normativa/-/document_library_display/u8OILw1nqXw9/viewf/3169257