

Fecha de presentación: octubre, 2021

Fecha de aceptación: diciembre, 2021

Fecha de publicación: febrero, 2022

LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

DEL INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD

THE RESEARCH TRAINING OF THE ENGINEER IN COMPUTER SYSTEMS AND ITS IMPACT ON SOCIETY

Ángela Olivia Yanza Montalván¹

E-mail: angela.yanzam@ug.edu.ec;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2382-7804>

¹ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Yanza Montalván, Á O. (2022). La formación investigativa del Ingeniero en Sistemas Computacionales y su impacto en la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S1), 517-526.

RESUMEN

El artículo tiene el objetivo de analizar el estado actual de la formación investigativa y su impacto en la sociedad, desde el punto de vista de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil. Para ello, se aplicó una encuesta a 199 estudiantes de la carrera y 30 recién graduados, con el fin de verificar la percepción de los estudiantes sobre el concepto de actividades de investigación y el lugar que ocupan en su ingeniería, desde su propio punto de vista; estudiar la autoevaluación de los estudiantes sobre su competencia personal en las actividades de investigación; establecer las formas y dificultades de las actividades de investigación en las que participaron personalmente los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y determinar el impacto en la sociedad, que han tenido las actividades de investigación realizadas, desde el punto de vista de los estudiantes. Los resultados de la investigación muestran que la mayoría de los estudiantes consideran las actividades de investigación como una parte importante de su futura actividad profesional; el nivel de formación en investigación se califica como superior a la media, mientras que su propio nivel se considera medio.

Palabras clave: Actividades de investigación, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Formación investigativa, Impacto social.

ABSTRACT

The aim of this article is to analyse the current state of research training and its impact on society, from the point of view of students of Computer systems Engineering at the University of Guayaquil. For this purpose, a survey was applied to 199 students and 30 recent graduates, in order to verify the students' perception of the concept of research activities and the place they occupy in their engineering, from their own point of view; to study the students' self-assessment of their personal competence in research activities; to establish the forms and difficulties of the research activities in which the students of the Computer systems Engineering course participated personally and to determine the impact on society that the research activities carried out have had, from the students' point of view. The results of the research show that most of the students consider research activities as an important part of their future professional activity; the level of research training is rated as above average, while their own level is considered average.

Keywords: Research activities, Computer systems engineering, Research training, Social impact.

INTRODUCCIÓN

La educación superior adopta nuevas tendencias para la mejora de la calidad en la formación de los estudiantes, siendo el motor idóneo para afrontar los problemas sociales, económicos, políticos, medioambientales y culturales más acuciantes que la sociedad demanda a diario (González & Otero, 2017).

El problema del desarrollo de la competencia investigadora en los estudiantes en la etapa moderna de desarrollo de la enseñanza de la ingeniería es uno de los más relevantes. Su relevancia se debe a la creciente demanda de personal de ingeniería competitivo, dispuesto a participar activamente en procesos de ingeniería innovadores, desarrollar nuevas ideas, resolver tareas de producción de investigación, capaz de pensar y tomar decisiones “fuera de la caja” y comprometido con el comportamiento de investigación. La calidad de los ingenieros es uno de los factores clave del poder competitivo del Estado, la base de su independencia tecnológica y económica (Gorshkova, 2020).

Las peculiaridades de las actividades de ingeniería y la integración de un enfoque por competencias en la enseñanza de la ingeniería dan lugar a un enfoque totalmente nuevo de la formación de los estudiantes y hacen necesario un modelo de enseñanza en la universidad dirigido a preparar a los graduados para las actividades de investigación (De los Santos & Vidal, 2021).

En tanto la formación se constituye como un proceso de incorporación y participación en la cultura mediado por símbolos, rituales y relaciones sociales, entre las que se encuentran las propias relaciones pedagógicas, la formación para la investigación se entiende como un proceso que involucra diversas prácticas y actores, en el que la intervención de los formadores como mediadores humanos toma la forma de una tarea académica consistente en promover y facilitar, preferentemente de manera sistematizada (no necesariamente escolarizada) el acceso al conocimiento, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores, que la práctica denominada investigación demanda (Rojas & Aguirre, 2015).

De acuerdo con Guzmán (2019), la formación investigativa en la educación superior requiere asumirse como un componente transversal presente en la estructura curricular no limitada al componente de metodología de investigación sino presente en los demás componentes de formación; para ello es fundamental tener en cuenta la formación, la participación y el conocimiento de los diferentes actores curriculares, con respecto a las intenciones que se persiguen.

Por su parte, Muñoz & Ferreiro (2018), plantean que el proceso de formación investigativa de cada ciencia o rama del saber en particular, tiene sus especificidades, sin embargo, en todas se persigue egresar un profesional que sea capaz de enfrentarse a determinados tipos de problemas, con una actuación activa e independiente, y resolverlos, por lo que constituye una vía fundamental de aprendizaje productivo y creativo.

A pesar de ello, según Gilmore, et al. (2015), el nexo entre investigación y docencia parece especialmente débil en las instituciones de ingeniería. Asplund & Grimheden (2019), ponen de relieve las actitudes tanto de los profesores como de los estudiantes para explicar este fenómeno. *“Por lo que respecta a los profesores, es probable que una explicación sea la gran proporción de personal académico contratado en industrias en las que la ciencia ortodoxa tiene poco valor en las operaciones diarias”*. (p. 599)

Los académicos de las instituciones de ingeniería también son conscientes de que la investigación en sus campos suele estar dirigida por la política gubernamental y la industria, más que por las instituciones de investigación. *“En lo que respecta a los estudiantes de ingeniería, es probable que una de las explicaciones sea que estos hagan hincapié en las habilidades prácticas en lugar de en los métodos para reconocer y manejar la complejidad”*. (Asplund & Grimheden, 2019, p. 599)

Al respecto, Gorshkova (2020), sostiene que en la actividad de un ingeniero el carácter investigador se manifiesta como el principal, contribuyendo a su desarrollo efectivo, lo que constituye la base del autodesarrollo y determina la necesidad de una preparación decidida de los estudiantes para las actividades de investigación. La formación en investigación proporciona una actitud basada en valores hacia la investigación; la capacidad de identificar fallos de información y (en el nivel de la actividad) de obtener nuevos conocimientos para resolver problemas de ingeniería de investigación; la capacidad de planificar y llevar a cabo la investigación, de recoger y procesar datos y de interpretar los resultados.

En el caso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales, la formación investigativa del ingeniero adquiere una notoria transcendencia, ya que debe lograr competencias investigativas que den respuesta al encargo social diseñar, integrar y desarrollar sistemas y tecnologías de comunicación en industrias de información y comunicaciones, institutos de investigación, universidades y otras comunidades relacionadas.

La formación investigativa en los futuros profesionales de ingeniería ha sido abordada por diferentes autores,

entre ellos: Solanda, et al. (2015); Teruel (2017); Castrillón (2018); Muñoz & Ferreiro (2018); De los Santos & Vidal (2021), entre otros, quienes han aportado a los fundamentos teóricos y metodológicos en los que se basa el proceso de formación de competencias investigativas en los profesionales. Si bien estos aportes constituyen ideas valiosas en relación a este tema, se considera imprescindible profundizar en ellos a la luz de las exigencias y características del contexto educativo ecuatoriano en el que se desarrolla la formación investigativa de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El objetivo de este estudio es, por tanto, analizar el estado actual de la formación investigativa de los estudiantes de la ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad de Guayaquil y definir su impacto en la sociedad, desde el punto de vista de los estudiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo por medio de una investigación de tipo cualitativa, no experimental, de campo y transeccional (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Como técnica se utilizó una encuesta sobre la formación investigativa dirigida a estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil.

La población para el estudio la conformaron los 748 estudiantes actuales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil. Esta carrera sólo tiene matrícula actual en los semestres 6to al 8vo. Para un análisis más exhaustivo, se decidió realizar un muestreo estratificado con los estratos definidos de acuerdo al semestre que cursa actualmente el encuestado. Para ello, se calculó el tamaño de muestra (Rendón-Macías & Villasís-Keever, 2017) para un 95% de confiabilidad y un 5% aceptable de error, lo que resultó en una muestra de 199, la cual fue repartida en cuatro estratos de acuerdo al peso del mismo en la población como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Tamaño de muestra por estrato.

Estrato	Semestre	Fracción de la población (%)	Tamaño de muestra
1	6to	36%	72
2	7mo	34%	67
3	8vo	30%	60
4	Graduado	-	30

Con el objetivo de ampliar la información recopilada, se conformó un cuarto estrato con 30 estudiantes recién graduados de la carrera, que fueron contactados y aceptaron

participar en el estudio. En total, la muestra estuvo conformada por 229 encuestados.

El instrumento utilizado fue un cuestionario diseñado para responder 10 preguntas enfocadas en extraer información con respecto a las siguientes variables:

1. Características generales de los encuestados;
2. Percepción de la esencia, el lugar y el papel de la investigación en el ámbito de la actividad profesional de los ingenieros en Sistemas Computacionales;
3. Motivación hacia la investigación;
4. Experiencia de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales en actividades de investigación;
5. Autoevaluación de las competencias investigativas adquiridas en la carrera;
6. Principales actividades de investigación que llevan a cabo los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales;
7. Principales dificultades para que los estudiantes lleven a cabo el trabajo investigativo;
8. Impacto social de las actividades de investigación llevadas a cabo por los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El cuestionario se realizó en línea relleno el cuestionario especificado en Google-Forms (Raju & Harinarayana, 2016). El procesamiento de los resultados obtenidos se realizó mediante el software IBM. SPSS. Statistics.v.23. Se aplicó la prueba Alfa de Cronbach (Merino, 2020), en busca de la fiabilidad del instrumento aplicado y la misma resultó en un valor de 0,94, el cual es considerado muy bueno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en cada una de las variables analizadas son los siguientes.

Información general sobre los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales

La primera parte del cuestionario incluía preguntas relacionadas con las características de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil. Se comprobó que entre los encuestados había 86 estudiantes de género femenino y 143 del género masculino. Las edades oscilan entre los 19 y 26 años. De los 229 encuestados, ninguno ha cursado otra carrera o estudio de nivel superior.

El 90,6 % de los encuestados tiene un tema de investigación en el que está trabajando o ha trabajado. Las áreas temáticas de investigación y su correspondiente proporción por estrato se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Temáticas de investigación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Área temática de investigación	Estudiantes por estrato/ (%)				Total de estudiantes por temática/ (%)
	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	
Seguridad	18 (7.86%)	13 (5.68%)	12 (5.24%)	11 (4.80%)	54 (28.13%)
Arduino	11 (4.80%)	12 (5.24%)	10 (4.37%)	9 (3.93%)	42 (21.88%)
Sensores	8 (3.49%)	8 (3.49%)	9 (3.93%)	4 (1.75%)	29 (15.10%)
Prototipo	6 (2.62%)	6 (2.62%)	7 (3.06%)	2 (0.87%)	21 (10.94%)
Tecnología RFID	4 (1.75%)	7 (3.06%)	8 (3.49%)	2 (0.87%)	21 (10.94%)
Diseño de software	4 (1.75%)	6 (2.62%)	6 (2.62%)	1 (0.44%)	17 (8.85%)
Redes	5 (2.18%)	6 (2.62%)	3 (1.31%)	1 (0.44%)	15 (7.81%)
Monitoreo	4 (1.75%)	5 (2.18%)	3 (1.31%)	0 (0.00%)	12 (6.25%)
Sin tema	12 (5.24%)	6 (2.62%)	2 (0.87%)	0 (0.00%)	20 (10.42%)
Total de estudiantes	72	67	60	30	229 (100%)

Las áreas temáticas de investigación en que trabajan o han trabajado los encuestados son Seguridad, Arduino, Sensores, Prototipo, Tecnología RFID, Diseño de software, Redes y Monitoreo. La mayoría de los estudiantes que aún no tienen identificado un tema de investigación se encuentran cursando el sexto semestre de la carrera.

La esencia, el lugar y el papel de la investigación en el ámbito de la actividad profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales y su motivación hacia la investigación.

La segunda parte de la encuesta incluía cuestiones relacionadas con la naturaleza, el lugar y el papel de las actividades de investigación en el desarrollo profesional de los ingenieros en Sistemas Computacionales. La primera pregunta de este bloque era abierta, ya que se ofrecía a los estudiantes definir de forma independiente el concepto de actividades de investigación.

El análisis de contenido de las respuestas proporcionadas mostró que 83 (36,24%) encuestados identifican las actividades de investigación como resultados científicos que representan un nuevo conocimiento; 56 (24,45%) estudiantes lo ven como una innovación científica, que se traduce en la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación de forma innovadora; 51 (22,27%) consideran las actividades de investigación como un medio para obtener nuevos conocimientos adecuados para su uso práctico. Al mismo tiempo, sólo dos encuestados comentan el carácter comercial de esta actividad.

De los 229 encuestados, 44, es decir, casi una quinta parte, no revelaron la esencia del concepto propuesto o no respondieron en absoluto a esta pregunta. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes no tienen una idea clara de la esencia y la estructura de este tipo de actividad. Sin embargo, la inmensa mayoría de los encuestados (91,53%) considera que las actividades de investigación son una parte importante de la actividad profesional

de un ingeniero en Sistemas Computacionales. El 61,02% de los encuestados está totalmente de acuerdo con esta afirmación; el 30,51% de los encuestados está más de acuerdo con esta afirmación que no; el 8,47% está en desacuerdo con ella; y no hay ningún encuestado que esté totalmente en contra.

El 83,90% de los encuestados está de acuerdo en que en el proceso de estudio de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales es necesario preparar a los futuros profesionales para las actividades de investigación e innovación. Sólo el 2,54% de los encuestados dice que no es necesario y el 13,56% no está seguro. Estos últimos resultados se obtuvieron en los estratos 1 y 2, que se corresponden con los estudiantes de menor experiencia en la carrera y en las actividades de investigación en general.

En cuanto al nivel de motivación, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1.

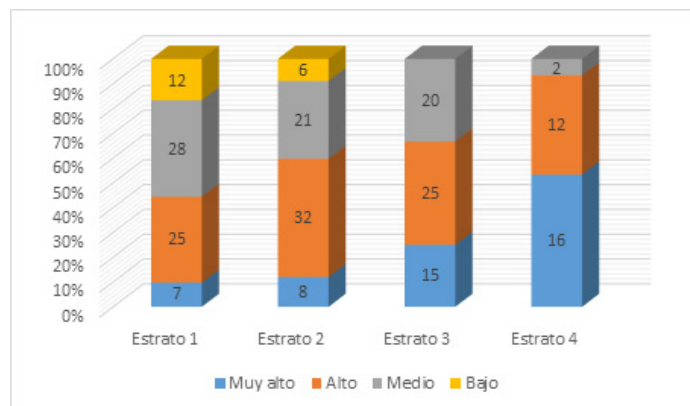


Figura 1. Nivel de motivación de los estudiantes de Sistemas Computacionales para realizar actividades de investigación.

Consecuentemente con los resultados anteriores, algunos estudiantes de los semestres 6 y 7 (estratos 1 y 2) todavía manifiestan baja motivación para realizar actividades de investigación (18 estudiantes), mientras que, con motivación media, también se encuentran mayormente en este grupo (71 estudiantes, 31%). Es de resaltar, sin embargo, que los estudiantes con motivación alta y muy alta representan a la mayoría de los encuestados (126 estudiantes, 61,13%). Ninguno de los encuestados manifestó tener un nivel de motivación muy bajo.

El nivel de formación investigativa de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales y su autoevaluación de la experiencia en las actividades de investigación.

Estas preguntas representan la tercera parte del cuestionario. Los resultados porcentuales y absolutos de la

apreciación de los encuestados sobre el nivel de formación investigativa de los estudiantes de la Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad de Guayaquil, se muestran en la Figura 2.

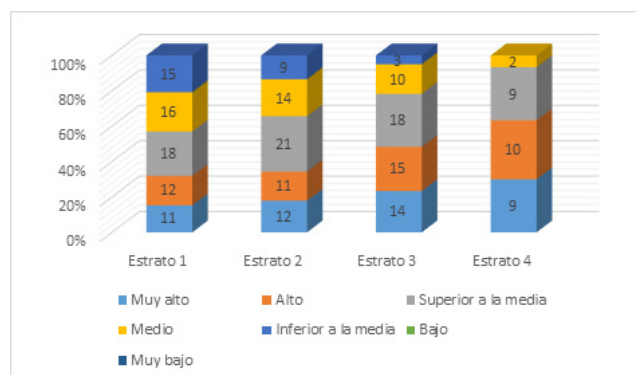


Figura 2. Nivel de formación investigativa recibida por los estudiantes durante la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

La mayoría de los estudiantes (N=94) consideran que el nivel de formación en actividades de investigación que ofrece el programa de estudios de la carrera es alto (46 lo reconoce como Muy alto (20%) y 48 como alto (21%)), el 35,94% lo admite como superior a la media, y el 21,35% lo valoran como medio; mientras que el 14,06% lo califican como inferior a la media.

Otra vez se observó una mejor calificación porcentual proveniente de los estudiantes del último semestre y los recién graduados, los cuales tienen mayor experiencia de investigación en la carrera.

Con relación a las preguntas sobre su propio nivel de preparación para las actividades de investigación, los encuestados manifestaron que consideran en su mayoría que su nivel de preparación para la investigación no es tan alto (Figura 3).

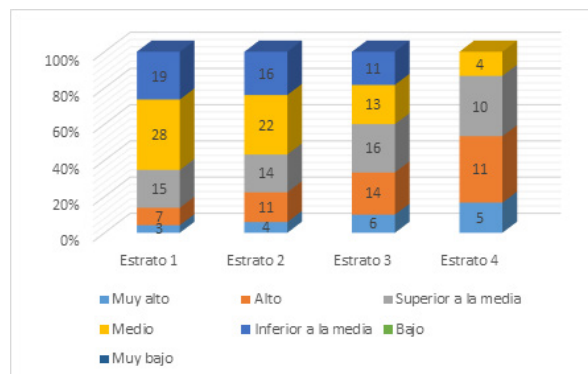


Figura 3. Nivel de nivel de preparación para las actividades de investigación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

De los encuestados, menos de la mitad de ellos (107) lo reconoce como superior a la media (52 estudiantes, 22,71%), alto (44 estudiantes, 19,41%) o muy alto (11, 4,8%). El 25.76% lo califica de medio; el 20.52% de inferior a la media, y el 6.99% de bajo.

La distribución de las respuestas de los estudiantes por semestre de estudios mostró que los estudiantes graduados y del octavo semestre, valoran ligeramente mejor su nivel de preparación para las actividades de investigación que los estudiantes de los semestres sexto y séptimo.

Al inquirir sobre qué temas les gustaría incluir en el plan de estudios para fortalecer su formación investigativa, los estudiantes respondieron:

1. Escritura académica e integridad académica.
2. Fundamentos del pensamiento crítico y la innovación.
3. Propiedad intelectual y transferencia de tecnología.
4. Bases de la actividad del proyecto.
5. Movilidad académica y participación en programas de becas internacionales.
6. Las tecnologías de la información y la comunicación en la investigación científica.

Principales actividades de investigación y dificultades para llevar a cabo el trabajo investigativo.

Los resultados de las respuestas de los estudiantes a las preguntas sobre las formas de actividades de investigación en las que participaron personalmente, se distribuyeron como se muestra en la Figura 4.

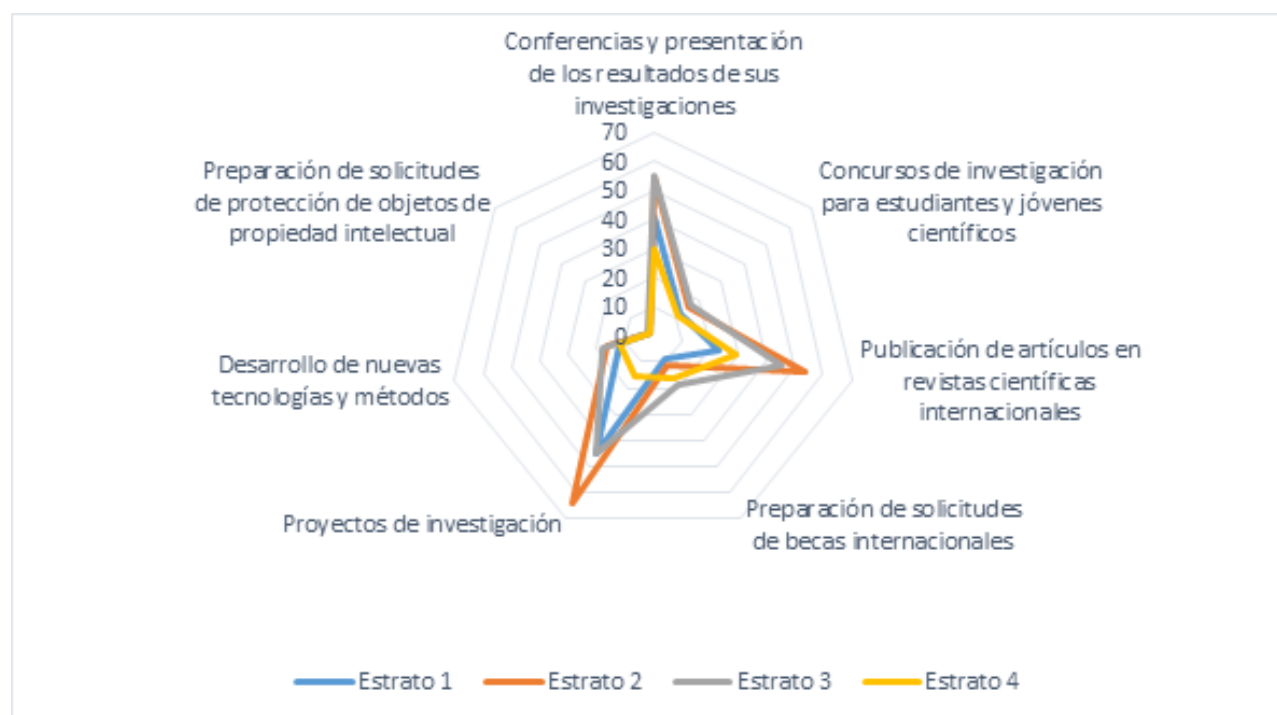


Figura 4. Actividades de investigación que llevan a cabo los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Más del 78% de los estudiantes participaron en conferencias y mesas redondas en las que presentaron los resultados de sus investigaciones. El 24% de los encuestados participaron en concursos de investigación para estudiantes y jóvenes científicos. Más de la mitad de los encuestados (65.94%) prepararon artículos para su publicación en revistas científicas internacionales. Un tercio de los estudiantes de tiene experiencia en la preparación de solicitudes de becas y un 73.80% ha participado o participa actualmente en un proyecto de investigación. El 25.33% de todos los estudiantes encuestados participaron o participan en el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos, y sólo el 2.18%

ha participado en la preparación de solicitudes de protección de objetos de propiedad intelectual. Ninguno de los encuestados participó en el desarrollo y/o la producción de productos innovadores.

Los datos estadísticos expuestos demuestran el nivel relativamente bajo de preparación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales para realizar actividades de investigación. A este respecto, se analizó detenidamente las respuestas de los encuestados a la pregunta: “¿Qué dificultades encontró para realizar los trabajos de investigación?” (Figura 5).

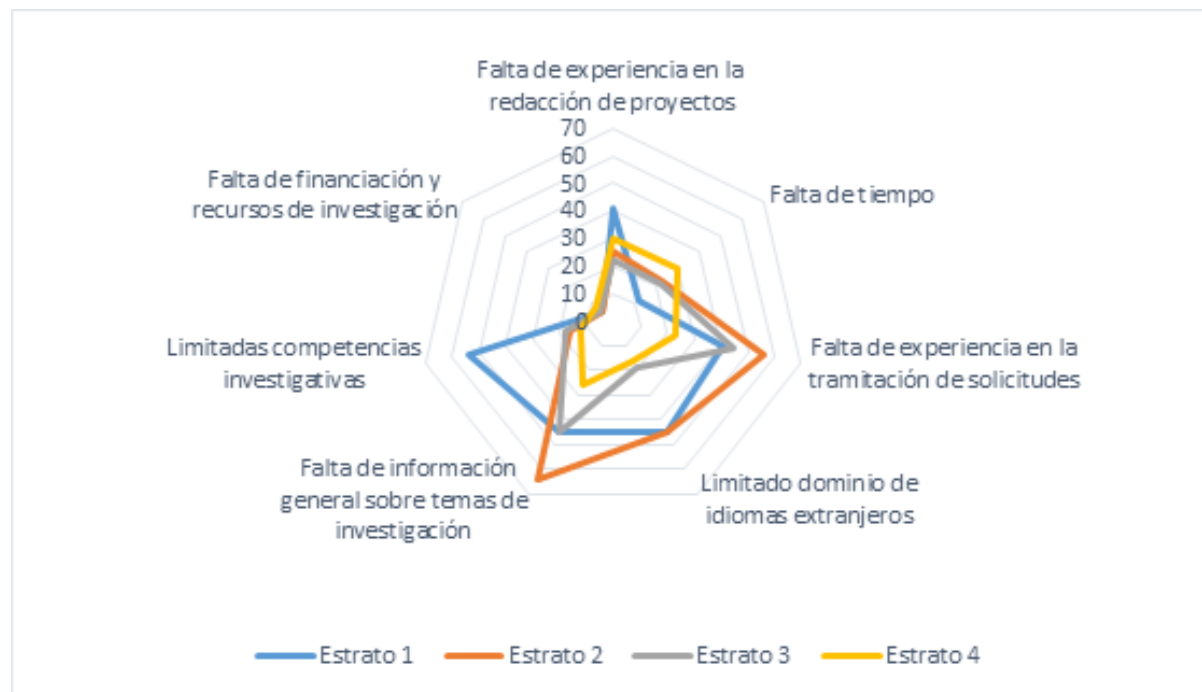


Figura 5. Principales dificultades identificadas por los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales para llevar a cabo el trabajo investigativo.

Entre las principales dificultades encontradas por los futuros ingenieros, en primer lugar, se encuentra la falta de información general sobre temas de investigación y la falta de experiencia en la tramitación de solicitudes y como indica el 78.60 y 72,05% de los encuestados, respectivamente.

También, el 54.59% de los estudiantes señaló el insuficiente nivel de dominio de la lengua extranjera y el 51,53% la falta de experiencia en la redacción de proyectos. Por otra parte, el 43.67% aludió sentirse inseguros sobre sus capacidades debido a sus limitadas competencias investigativas, mientras el 37,99% de los encuestados señaló la falta de tiempo. Resulta interesante comprobar que sólo el 10.48% de los estudiantes, entre la lista de dificultades que encontraron, indicaron la falta de financiación y de recursos de investigación.

Impacto social de las actividades investigativas de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil.

Por último, se solicitó a los estudiantes que evaluaran el impacto social que han tenido o pueden tener las investigaciones en las que han participado en cuanto a: 1) satisfacción de los beneficiarios con los resultados de la investigación y su puesta en práctica, 2) percepción de la institucionalidad, 3) desarrollo formativo, 4) bienestar social, 5) equidad de género e integración, 6) creación de valores económicos, 7) integración estudiantil con los proyectos comunitarios y 8) desarrollo académico de estrategias, técnicas y gestión (Díaz, et al., 2018; Del Cioppo & Bello, 2018). Los resultados se muestran en la Figura 6.

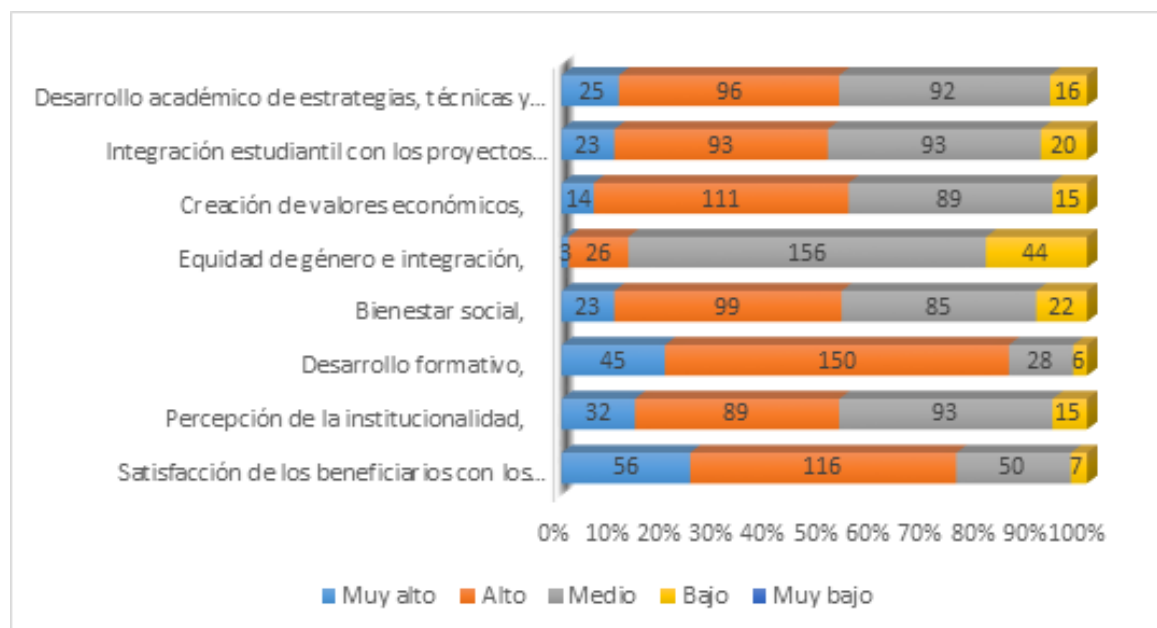


Figura 6. Impacto social de la formación investigativa de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil.

Según la percepción de los estudiantes, los mayores impactos sociales que han tenido sus investigaciones, están relacionados con el desarrollo formativo, la satisfacción de los beneficiarios con los resultados y su puesta en práctica, y la creación de valores económicos; mientras, el impacto más bajo lo alcanzan la equidad de género e integración y la integración estudiantil con los proyectos comunitarios.

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación realizada, se puede afirmar que los estudiantes de la Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales, perciben la necesidad del fortalecimiento de su formación investigativa, lo cual puede lograrse a través de la inclusión de formas que proporcionen a los estudiantes las habilidades de escritura académica, pensamiento crítico, comunicación moderna, retórica, habilidades de gestión del tiempo, etc. Estas formas incluyen: preparación de publicaciones científicas en ediciones internacionales, talleres, reuniones temáticas con académicos y empresarios de renombre, talleres de discusión interdisciplinaria, participación en concursos juveniles de ideas y proyectos innovadores, participación en conferencias y talleres, participación en la preparación y ejecución de proyectos de investigación, educativos, sociales y otros.

La eficacia de tales formas organizativas y métodos de actividades de aprendizaje como mesas redondas, discusiones de grupo, conferencias y trabajo en equipo, proyectos de investigación comunitarios, también es confirmada por Fiialka, et al. (2017), que señalan que *“estos métodos permiten a los estudiantes desarrollar la flexibilidad de pensamiento, la adaptación a las situaciones reales de trabajo, la iniciativa, la autonomía en la toma de decisiones y, al mismo tiempo, la capacidad de trabajar en equipo, el enfoque creativo para la resolución de problemas”*. (p. 57)

Los resultados obtenidos en el proceso de investigación empírica confirman las conclusiones teóricas realizadas por Nuñez Izaguirre, et al. (2018), a partir de su análisis del impacto de las TIC en la formación del ingeniero en Sistemas Computacionales: *“Las actividades de investigación, tienen como objetivo que el estudiante se apropie de conocimientos, técnicas, métodos y competencias propias de la actividad de investigación científica y de la investigación profesional. De manera que por su importancia y por la existencia en ella de métodos propios, tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje una personalidad propia. Por ello, su principal forma de organización es el proyecto de investigación”*. (p. 196)

Todo ello, invita a reflexionar e investigar, sobre las siguientes cuestiones: ¿Cómo incrementar la motivación de los estudiantes hacia la investigación? ¿Es posible lograr un cambio en la formación investigativa existente para mejorarla en la población objeto de estudio? ¿Es posible extender estos resultados a un conglomerado estudiantil y profesoral de

mayor amplitud? ¿Cuál sería el impacto de la aplicación de un modelo funcional que integre la formación teórica, productiva y práctica, las actividades independientes y de investigación, la tecnología de la información, los recursos educativos en red, el sistema de tareas, los proyectos de investigación integrales, las formas y métodos interactivos y la auto comprobación y autoevaluación de los estudiantes en el proceso de formación?

CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de métodos estadísticos a los datos adquiridos al encuestar a los estudiantes, se analizó el estado actual de la formación investigativa de los futuros ingenieros en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil. Se demuestra que la mayoría de los estudiantes consideran que las actividades de investigación son una parte importante de la actividad profesional del ingeniero; califican el nivel de formación en investigación en la Universidad de Guayaquil como superior a la media y su propio nivel lo estiman como medio.

Se encuentra que existen temas para el fortalecimiento de la formación investigativa que los estudiantes consideran deberían incluirse en los planes de estudio de esta ingeniería, así como que las principales actividades de investigación que llevan a cabo los estudiantes son: la participación en conferencias y presentación de los resultados de sus investigaciones, los concursos de investigación para estudiantes y jóvenes científicos, la publicación de artículos en revistas científicas internacionales, la preparación de solicitudes de becas internacionales y la participación en proyectos de investigación.

Se identificó que entre las principales dificultades a las que se enfrentan para el desarrollo de las investigaciones se encuentran: la falta de información general sobre temas de investigación, la falta de experiencia en la tramitación de solicitudes, el insuficiente nivel de dominio de la lengua extranjera y la falta de experiencia en la redacción de proyectos.

Además, se determinó que, en su opinión, los mayores impactos sociales que han tenido sus investigaciones están relacionados con el desarrollo formativo, la satisfacción de los beneficiarios con los resultados y su puesta en práctica, y la creación de valores económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asplund, F., & Grimheden, M. (2019). Reinforcing learning in an engineering master's degree program: The relevance of research training. *International journal of engineering education*, 35(2), 598-616.

De los Santos Finalé, M. V., & Vidal Pla López, R. (2021). La educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para la formación investigativa del ingeniero civil. *SAPIENTIAE*, 7(1), 94-105.

DelCioppoMorstadt, J., & Bello Vélez, M. (2018). Indicadores de impacto social para evaluación de proyectos de vinculación con la colectividad. *ECONÓMICAS CUC*, 39(1), 105-116.

Díaz Corrales, A., Sánchez Alonso, R., & Rosales Rivera, B. (2018). Metodologías e indicadores académicos, económicos, sociales y tecnológicos para la evaluación del impacto de la investigación científica universitaria. *Nexo Revista Científica*, 31(2), 74-88.

Fiialka, S., Onkovych, H., & Baliun, O. (2017). The use of modern teaching methods in editor education in Ukraine. *Advanced Education*, (7), 57-63.

Gilmore, J., Lewis, D. M., Maher, M., Feldon, D., & Timmerman, B. E. (2015). Feeding two birds with one scone? The relationship between teaching and research for graduate students across the disciplines. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 27(1), 25-41.

González Llontop, R., & Otero González, C. (2017). Imaginarios sociales en estudiantes de educación sobre la calidad de la formación investigativa. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (84), 759-790.

Gorshkova, . (2020). Basis for design of the functional model of research training of technical university students. *Revista Inclusiones*, 7, 680-696.

Guzmán Cáceres, M. (2019). La gestión académica en el nivel superior frente a los desafíos de la formación investigativa de los estudiantes. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 5(1), 1-15.

Merino Soto, C. (2020). Consistencia interna del eysenck personality questionnaire-revised: cuando alfa de cronbach no es suficiente. *Revista iberoamericana de diagnóstico y evaluación psicológica*, 4(57), 191-203.

Muñoz Verduga, D. E., & Ferreiro Fuentes, Y. L. (2018). La formación investigativa de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas. *LUZ*, 17(1), 62-73.

Núñez Izaguirre, P., Echeverría Avila, P., & González Guzman, J. (2018). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación de Ingenieros en Telecomunicaciones y Net Working. *Opuntia Brava*, 10(3), 186-198.

- Parra Castrillón, J. E. (2018). Construcción de la competencia investigativa en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería, 13*(25), 12-19.
- Raju, N. V., & Harinarayana, N. S. (2016, January). Online survey tools: A case study of Google Forms Online. *In National Conference on "Scientific, Computational & Information Research Trends in Engineering, GSSS-IETW, Mysore* (pp. 1-12).
- Rendón-Macías, M. E., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación V: el cálculo del tamaño de muestra. *Revista alergia México, 64*(2), 220-227, <https://doi.org/10.17561/jump.n1.e>
- Rojas Granada C., & Aguirre Cano S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe: una aproximación a su estado del arte. *Revista Eleuthera, 12*, 197-222.
- Solanda García Véliz, F., Tejeda Díaz, R., & Torres Rodríguez, R. M. (2015). La formación de competencias científico investigativas para la sostenibilidad ambiental en el ingeniero agropecuario. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, 2*(3), 59-70.
- Teruel Mulet, M. (2017). La formación investigativa de los estudiantes de la carrera ingeniería en procesos agroindustriales desde la asignatura proyecto integrador. *Didasc@lia: Didáctica y Educación, 8*(2), 137-150.