



*Aseorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

Año: X Número: 3. Artículo no.:40 Período: 1ro de mayo al 31 de agosto del 2023

TÍTULO: Propuesta de protocolo de investigación para la disminución de los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

AUTORA:

1. Máster. Ángela Olivia Yanza Montalván.

RESUMEN: El presente trabajo da a conocer los problemas que se presentan en la formación investigativa del Ingeniero de Software en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, debido a que la metodología de la investigación es una asignatura que el estudiante recibe en los primeros semestres y luego requiere ser aplicada al momento que egresa de su carrera para el desarrollo de su trabajo de titulación. Se presenta un protocolo de investigación para el abordaje de dicha problemática que contribuirá en el desarrollo de las habilidades tanto de estudiantes y docentes.

PALABRAS CLAVES: formación investigativa, protocolo de investigación, Ingeniero de Software.

TITLE: Research protocol proposal for the reduction of research training problems of the Software Engineer of the Faculty of Mathematical and Physical Sciences of the University of Guayaquil.

AUTHOR:

1. Master. Ángela Olivia Yanza Montalván.

ABSTRACT: The present work reveals the problems that arise in the research training of the Software Engineer in the Faculty of Mathematical and Physical Sciences of the University of Guayaquil, due to the fact that the research methodology is a subject that the student receives in the first semesters and then it needs to be applied at the time you graduate from your degree for the development of your degree work. A research protocol is presented to address this problem that will contribute to the development of skills of both students and teachers.

KEY WORDS: research training, research protocol, Software Engineer.

INTRODUCCIÓN.

Como situación problemática se menciona, que el proyecto de investigación educativa está dirigido a la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, carrera de Software.

La autora de la presente investigación, teniendo en cuenta su experiencia, se ha logrado determinar y conocer ciertas falencias que presentan los estudiantes en temas de aplicar metodologías de investigación y desarrollo de proyectos de investigación y software.

La facultad en la cual labora la investigadora ha ofertado desde el año 1997 la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (en adelante, CISC), misma que a partir del año 2018 se convierte en carrera de Software (en adelante, CS) y es a partir de este período, que surgen los primeros semestres para ella. A partir de esta fecha, ya no se consideran nuevos ingresos en la CISC, sino que los nuevos ingresos de estudiantes se dan a través de la CS.

En la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas se han realizado rediseños de malla curricular en los períodos 2018-2019 CII y 2019-2020 CII para la carrera de Software, y en estos procesos su objetivo ha sido adaptar el pñsum académico a las necesidades cambiantes de la sociedad; por ello, el 7 de enero del año 2020 en sesión extraordinaria del Consejo de Facultad se resuelve aprobar el rediseño de la malla curricular de la CS. Posteriormente, en sesión ordinaria No. 1 de la Comisión Interventora y de Fortalecimiento Institucional para la Universidad de Guayaquil en funciones del Consejo Superior

Universitario realizada el 10 de febrero del 2020 aprueba el rediseño planteado por la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas para la CS.

La asignatura denominada Metodología de la Investigación era impartida en tercer semestre con valor de 3 créditos en la CISC, mientras que la misma asignatura era impartida en octavo semestre para la CS de acuerdo con el primer rediseño de malla curricular en el año 2018. A continuación, en la Tabla 1 se presenta el detalle de la asignatura, considerando el primer rediseño.

Tabla 1. Descripción microcurricular anterior de la carrera/programa (asignaturas que sufren cambios).

Asignatura	Período Académico	Unidad de Organización Curricular	Resultados de aprendizaje	Contenidos Mínimos	Total (horas o créditos)
Metodología de la Investigación	Octavo	Unidad Profesional	Formula el problema a Investigar correctamente. Busca e Interpreta información bibliográfica con exactitud. Declara los fines y objetivos de la investigación de manera correcta. Utiliza debidamente los métodos y técnicas en una investigación. Desarrolla correctamente el plan de investigación. Aplica las habilidades prácticas en la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> - El conocimiento científico - La ciencia: - La epistemología - Método de análisis directo. - Método epistemológico formalizante. - Método epistemológico genético. - El método científico - Elementos del método científico - Etapas del método científico. - Características del método científico. - Aplicación del método científico. - Técnica, ciencia, tecnología. - La Investigación científica - ¿Qué es la Investigación? - Características de la investigación. - Formas y tipos de investigación. - Formas de investigación. 	120

				<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de investigación. - La interdisciplinariedad. - Disciplinariedad - Tipos de disciplinariedad. - Niveles de interdisciplinariedad. - Tipos de interdisciplinariedad. - El proyecto de la investigación - ¿Qué es un proyecto? - Elementos científico - técnicos del proyecto. - Elemento de administración y control del proyecto. - Líneas y programas de investigación. - El modelo y el diseño investigativo - Diseño bibliográfico - Diseño de campo - El modelo del proyecto de investigación - El tema - El problema de la investigación. - Objetivos de la investigación. - El marco teórico. - Metodología. - Conclusiones y Recomendaciones. - El informe científico - Tipos de informes: - Estructura de un informe de avance - Parte de un informe final - Parte técnico-científica - Informes de investigación - Publicación de los informes. - Presentación del informe 	
--	--	--	--	--	--

				- Algunas recomendaciones para la elaboración de informes - Presentación del informe o Resúmenes científicos.	
--	--	--	--	--	--

Nota: En la presente tabla se muestra una descripción microcurricular anterior de la carrera de Software correspondiente al año 2018.

Considerando el rediseño de la malla curricular de la CS en el año 2019, se menciona que se dictaban las asignaturas de Metodología de la Investigación I y II. La primera materia se presenta en segundo semestre de un total de diez semestres y con carga de 96 horas. La asignatura Metodología de la Investigación II se presenta en quinto semestre con una carga de 144 horas. A continuación, en la Tabla 2 se presenta un resumen de ambas materias.

Tabla 2. Descripción microcurricular actual de la carrera/programa.

Asignatura	Período Académico	Unidad de Organización Curricular	Resultados de aprendizaje	Contenidos Mínimos	Total (horas o créditos)
Metodología de la Investigación I	Segundo	Unidad Básica	<p>Adquiere conocimientos teóricos y prácticos sobre la investigación científica.</p> <p>Identifica las características, métodos y técnicas de los enfoques investigativos.</p> <p>Planifica proyectos de investigación científica que contribuyan a la comprensión empírica, crítica y sistemática de los fenómenos.</p> <p>Realiza búsqueda bibliográfica usando bases de datos científicas y herramientas de gestión.</p> <p>Aplica citas y referencias bibliográficas conforme a la Norma APA.</p> <p>Desarrolla una postura ética frente al proceso investigativo tanto en lo que se refiere a honestidad académica como hacia el respeto de los derechos de los participantes de un proyecto investigativo.</p>	<p>Explicar la importancia y pertinencia de la investigación científica en la actual sociedad.</p> <p>Explicar la existencia de la diversidad de métodos de investigación en el ámbito de la ciencia.</p> <p>Diferenciar los conceptos método y metodología en la investigación científica.</p> <p>Identificar los principales métodos de investigación científica.</p> <p>Comprender las etapas del modelo general de investigación científica.</p> <p>Redactar textos científicos aplicando las citas y referencias científicas.</p>	96

Metodología de la Investigación II	Quinto	Unidad Profesional	Planifica proyectos de investigación científica que contribuyan a la comprensión empírica, crítica y sistemática de los fenómenos. Aplica las normas científicas para la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Elaborar reportes investigativos basados en los datos analizados.	Métodos de muestreo en la investigación científica. Procesamiento y Análisis de datos. Elaboración de informe técnico y científico de investigación.	144
------------------------------------	--------	--------------------	--	--	-----

Nota: En la presente tabla se muestra una descripción microcurricular actual de la carrera de Software correspondiente al año 2019.

Luego de ello, el estudiante retoma temas de metodología de investigación al momento de su egreso de la carrera y debe realizar su trabajo de titulación, pudiéndose titular mediante proyectos de investigación y de desarrollo de software, actividades en la cual es indispensable el dominio de la asignatura en cuestión.

Por lo antes mencionado, es indispensable potenciar las habilidades de investigación tanto en docentes y estudiantes para contribuir en su perfil profesional acorde a las necesidades de la sociedad ecuatoriana y del mundo.

Siendo la carrera de Software asociada al área de conocimiento técnico, se presentan dificultades en los estudiantes para asignaturas como metodología de la investigación, como por ejemplo, dificultad para definir un tema de investigación, problema central, estructurar objetivos, definir alcance, reconocer variables de investigación, entre otros; de igual manera, algunos los docentes nuevos con perfil técnico presentan dificultades en proponer temas de investigación, redacción científica, definición de problemas de investigación, operacionalización de variables, hipótesis, impartición de asignaturas afines a la investigación, y en llevar a los estudiantes los contenidos relacionados, entre otros. En ocasiones, se presentan contradicciones entre docentes en relación con los métodos a aplicar en el diseño de la investigación, y en las técnicas a aplicar a los tipos de proyectos que se manejan dentro de la organización.

En consecuencia, se plantea un protocolo de investigación, que formará parte inicial de una investigación pedagógica, que dirigirá su atención a una estrategia didáctico-pedagógica para contribuir a resolver la problemática detectada. La investigadora considera, que para abordar esta problemática, se deben programar talleres de refuerzo para docentes y estudiantes orientados a mejorar la manera en que aprenden los discentes, incentivar o motivar a desarrollar habilidades de investigación y proyectos a través de las diferentes asignaturas que son parte de la malla docente del estudiante en ambas carreras, entre otras acciones.

En este artículo se dirige la atención a un protocolo de investigación¹, que concibe una estrategia didáctico-pedagógica para la disminución de los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, donde se replantea la necesidad de fortalecer el contenido de la asignatura de metodología de la investigación. La autora de este trabajo, teniendo en cuenta todo lo planteado en este documento, concreta su ***pregunta de investigación*** en ¿Cómo disminuir los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil?

Para dar una respuesta anticipada a su pregunta de investigación, la autora se traza una ***idea científica a defender*** concebida en que: Una estrategia didáctico-pedagógica puede disminuir los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Por la forma de tratamiento de esta problemática, se concreta que será una ***investigación de tipo aplicada-interventiva***; es decir, por su carácter o finalidad se ubica en una investigación *aplicada*, puesto que está dada en un contexto específico de la carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil. Por su estudio es *interventiva*, ya que se dirige

¹ Máster. Ángela Olivia Yanza Montalván. Estrategia didáctico-pedagógica para la disminución de los problemas de formación investigativa del ingeniero de la Carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil. Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas por la institución Centro de estudios para la calidad educativa y la investigación científica (CECEIC), Toluca, Estado de México, México.

a resolver los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Considerando la naturaleza de la información que se recoge es una investigación cualitativa, ya que se aplicarán técnicas (encuestas, entrevistas, etc.), que recogerán criterios de los sujetos involucrados en la situación problémica. No se descarta que durante la investigación se aplique la investigación cuantitativa en función de validar desde métodos matemáticos-estadísticos posibles resultados.

La investigación determina variables fundamentales de trabajo de tipo independiente y dependiente.

La *variable independiente* se concreta en una propuesta de estrategia didáctico-pedagógica, y la *variable dependiente* en la disminución de los problemas de formación investigativa.

Esta investigación se plantea objetivos de trabajo definidos en general y específicos. Como **Objetivo General** se plantea: Disminuir los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, y como **Objetivos Específicos**, los siguientes:

1. Fundamentar teóricamente los problemas de formación investigativa de la ingeniería en el área de software.
2. Caracterizar los problemas de formación investigativa que presentan los Ingenieros de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.
3. Diseñar la estrategia didáctico-pedagógica para los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.
4. Validar la propuesta a partir de los métodos de investigación cualitativos según corresponda en los sujetos y contexto.

Para dar cumplimiento a los objetivos, la investigadora se traza un grupo de **tareas de investigación**, definidas en:

1. La fundamentación teórica de los problemas de formación investigativa de la ingeniería en el área de software.
2. El diseño de los instrumentos de recolección de datos relacionados a la problemática de investigación.
3. La aplicación de los instrumentos de recolección de datos relacionados a la problemática de investigación en los sujetos y contexto de investigación.
4. El análisis de los resultados obtenidos.
5. El diseño de la estrategia didáctico-pedagógica para los problemas de formación investigativa del ingeniero de software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.
6. La validación de la estrategia didáctico-pedagógica para los problemas de formación investigativa a partir de los métodos de investigación cualitativos según corresponda en los sujetos y contexto.

En la investigación se determina como **objeto de estudio** la formación investigativa del ingeniero, y el **campo de acción** se concreta en la formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Para dar respuesta a las tareas trazadas, se aplican **métodos de investigación** del nivel teórico y empírico.

Del **nivel teórico** se emplean los métodos de análisis-síntesis, inducción-deducción, histórico-lógico y la modelación, los mismos que se describen a continuación:

1. **Análisis y síntesis.**

Se empleará para detallar el estudio de los aspectos de la problemática central planteada en la investigación tales como los problemas de formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil en cuanto a tareas de investigación que presenta el individuo; así como, los aspectos que se deben incluir en la propuesta de una estrategia didáctico-pedagógica que constituye el aporte fundamental de la investigación.

2. **Inducción-deducción.**

Se empleará en la recopilación de datos acerca del desempeño de cada estudiante de sexto a noveno semestre de ambas carreras, CISC y CS, y egresados de la CISC de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil y que cursó las asignaturas de Metodología de Investigación en tercer semestre en la CISC, así como las asignaturas de Metodología de Investigación I y II en el segundo y quinto semestre en la CS, y para generalizar las problemáticas en la formación investigativa que presentan los estudiantes en este sentido. Este escenario también es aplicable a los docentes que imparten las asignaturas en la malla correspondiente.

3. **Histórico-lógico.**

Permitirá indagar acerca de las opciones de formación investigativa que han sido ofrecidas a los estudiantes a través de las asignaturas de Metodología de Investigación en tercer semestre de la CISC, así como las asignaturas de Metodología de Investigación I y II en el segundo y quinto semestre en la CS; de igual manera, cuando egresan de su carrera e ingresan a la Unidad de Titulación en la CISC, en la cual deberán desarrollar su trabajo de titulación que puede ser proyectos de investigación y de desarrollo de software correspondientes al período 2022-2023 Ciclo II y que es un factor de la problemática que se investiga.

4. **Modelación.**

Este método permitirá diseñar una estrategia didáctico-pedagógica a partir de estudios similares con el objetivo de crear un diseño propio con sus propias características, y bajo las condiciones y contexto enfocado en la realidad de la carrera.

Del *nivel empírico* se trabaja con métodos como la observación, la experimentación, el estudio de la documentación, encuestas, entrevistas y el grupo de discusión.

1. **La observación.**

Su aplicación permitirá obtener información de la problemática de investigación desde la práctica de los estudiantes de sexto a noveno semestre de ambas carreras, CISC y CS, así como los egresados de

la CISC en el contexto de trabajo áulico de los estudiantes objeto de investigación durante de su formación y al egresar.

2. *La experimentación.*

El desarrollo de la investigación se caracteriza por la aplicación de un diseño no experimental longitudinal de tendencia, ya que se investigará con los estudiantes que cursan de sexto a noveno semestre de la CISC y CS, así como los egresados del período 2022-2023 Ciclo II de la CISC, con quienes se pondrá en práctica para la implementación de los talleres como estrategia didáctico-pedagógica para la formación investigativa de los estudiantes que son el objeto de investigación.

3. *El estudio de la documentación.*

Permitirá la apropiación de la información a partir de la consulta de documentos oficiales y complementarios referidos al fenómeno de investigación desde distintas fuentes documentales que aportarán a los diferentes capítulos; por ejemplo, para el capítulo 1 denominado “La formación investigativa del ingeniero en su carrera universitaria” se consideran temas como:

- a. Formación investigativa: concepto, características y técnicas.
- b. Formación investigativa del ingeniero en su carrera universitaria: Tipos de ingenierías según carrera universitaria y caracterización acorde a instituciones internacionales.
- c. Formación investigativa del ingeniero de software: Estructura y caracterización de plan de estudio del ingeniero de software. Consideraciones generales y específicas para Ecuador acorde al CES (Consejo de Educación Superior), CACES (Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior) y SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación). Importancia de la formación investigativa del ingeniero de software (Homologación de la carrera en varias universidades).
- d. Problemas en la formación investigativa del ingeniero de software: Caracterización y consideraciones generales y específicas que fundamentan sus problemas de formación investigativa. Contextualización para las instituciones de educación superior del Ecuador.

4. *Encuesta.*

Se les aplicarán a los alumnos en dos momentos diferentes con el objetivo de obtener información de necesidades e intereses previa a la aplicación del proceso de talleres como parte de la estrategia didáctico-pedagógica y posterior a este. El objetivo del instrumento es recopilar información de las necesidades de formación investigativa que presentan los docentes y estudiantes, y los diferentes problemas que surgen en consecuencia.

5. *Entrevista.*

Se llevará a cabo acorde a las necesidades e intereses que surjan relacionadas con la investigación y así profundizar en información específica que se registre como resultado de la investigación. Es aplicable a los docentes que han dictado la asignatura, docentes intermediarios o auxiliares en el caso que la investigadora no tenga acceso directo al grupo de estudiantes al no ser planificada en el período en que se realiza el levantamiento de la información.

6. *El grupo de discusión.*

Propiciará la validación a la estructura, contenido, actividades, y propuesta metodológica, entre otros aspectos, que conforman la estrategia didáctico-pedagógica para la formación investigativa de los estudiantes de sexto a noveno semestre de ambas carreras, CISC y CS, así como a los egresados de la CISC e ingresan a la Unidad de Titulación.

Del *nivel matemático-estadístico* no se utilizarán estos métodos en esta primera proyección de la investigación, aunque no se descarta el uso de estos métodos matemáticos y estadísticos durante su posible aplicación y posterior validación de los resultados obtenidos.

La investigación estará constituida por un *universo o población* distribuida de la siguiente manera:

Tabla 3. Población de la investigación correspondiente al período 2022-2023C2.

N°	Población	CISC	CS	Cantidad	Porcentaje
1	Estudiantes de sexto semestre	184	741	925	31.10%
2	Estudiantes de séptimo semestre	307	630	937	31.51%
3	Estudiantes de octavo semestre	418	329	747	25.12%
4	Estudiantes de noveno semestre	0	108	108	3.63%
5	Estudiantes egresados	257	0	257	8.64%
	TOTAL	1.166	1.808	2.974	100.00%

Nota: La siguiente tabla presenta la distribución de la población objeto de estudio para la presente investigación definida en 5 grupos en donde participan las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y carrera de Software.

Se trabajará con 2717 estudiantes que cursan del sexto al noveno semestre en ambas carreras, así como 257 estudiantes egresados de la CISC en este período, generando un total de 2.974 participantes que estudian en las CS y CISC de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil correspondiente al segundo ciclo del año 2022. Se considera esta población en virtud que los estudiantes que optan por la CISC reciben Metodología de Investigación en tercer semestre y se titulan después de cinco semestres, mientras que los estudiantes que optan por la CS reciben las asignaturas de Metodología de Investigación I en segundo semestre y Metodología de Investigación II en quinto semestre, y luego de terminar su malla curricular que se compone de 10 semestres; es decir, 5 semestres a posterior, similar a la CISC, presentan inconvenientes en sus proyectos o trabajos de titulación al momento de realizar su proceso investigativo. Es importante mencionar, que este escenario se da porque actualmente conviven ambas carreras.

La *muestra* significativa para este proyecto de investigación se ha determinado considerando un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95%, una distribución estándar de los datos del 50%, y una población de 2.974 individuos, generando una muestra de 341 participantes distribuidos de la siguiente manera:

- 12 estudiantes egresados de la CISC de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil correspondiente al segundo ciclo del año 2022; estos estudiantes son los asignados a la investigadora como parte de las asesorías de trabajos de titulación con su rol de tutora individual y de revisión.
- 329 estudiantes de los semestres de sexto a noveno correspondiente al segundo ciclo del año 2022 de las carreras mencionadas anteriormente, CISC y CS.

En la Tabla 4 se presenta la determinación de la muestra por cada grupo o estrato definido para esta investigación:

Tabla 4. Muestra de la investigación correspondiente al período 2022-2023C2.

N°	Muestra	CISC	CS	Cantidad	Porcentaje
1	Estudiantes de sexto semestre	20	83	103	30.21%
2	Estudiantes de séptimo semestre	34	69	103	30.21%
3	Estudiantes de octavo semestre	48	37	85	24.93%
4	Estudiantes de noveno semestre	0	38	38	11.14%
5	Estudiantes egresados	12	0	12	3.52%
	TOTAL	114	227	341	100.00%

Nota: La siguiente tabla presenta la distribución de la muestra objeto de estudio para la presente investigación definida en 5 grupos en donde participan las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y carrera de Software. Para la determinación de la muestra de 341 individuos se establecieron pesos con respecto a cada grupo (30%, 30%, 25%, 11%, 3,52%), mientras que para determinar el valor proporcional a nivel de carreras de determinaron porcentajes respectivos con relación a la presencialidad de los individuos.

El **tipo de muestreo** a aplicar en el proyecto de investigación es un **muestreo no probabilístico** en donde en función del criterio del investigador se definirán las características requeridas. Entre los tipos de muestreo no probabilístico se consideran sujetos voluntarios, sujetos tipo y por conveniencia. En el caso de seleccionar la muestra por **sujetos voluntarios** en la primera reunión de inicio del proceso de titulación la misma que se efectúa en la primera semana de clases, en la cual se convoca de manera presencial/virtual a todos los aspirantes, y se les solicitaría voluntariamente su participación en el

proyecto una vez explicado el objetivo de este. De los *sujetos* que confirmen su participación por temas de medir rendimiento en las asignaturas que aportaron en Metodología de Investigación de la CISC, así como también en Metodología de Investigación I y II en sus semestres respectivos en la CS frente a la disponibilidad de tiempo de los participantes se considerarán aquellos que están trabajando dentro o fuera del área, y aquellos que no laboran. Luego de este resultado se seleccionará por *conveniencia* aquellos estudiantes de sexto a noveno semestre de ambas carreras, CISC y CS, así como también estudiantes egresados de la CISC en el período 2022-2023 CII.

Otros aspectos de interés a considerar en la investigación en curso se dirigen a la justificación de la investigación, la cual tiene en cuenta su actualidad, factibilidad, resultados esperados, novedad científica y aportes.

La *justificación de la investigación* se sustenta en los siguientes argumentos: uno de los *primeros argumentos* es la necesidad que tiene el individuo en su vida diaria de descubrir o investigar ciertos temas a los que se enfrenta; por lo tanto, la metodología de la investigación proporciona, tanto al estudiante como a los profesionales universitarios y a los docentes, una serie de herramientas teórico-prácticas para la solución de problemas mediante el método científico. Estos conocimientos representan una actividad de racionalización del entorno académico y profesional, fomentando el desarrollo intelectual a través de la investigación sistemática de la realidad.

Un *segundo argumento* es que el estudiante de la CS a lo largo de su carrera se soporta en una malla con 53 asignaturas que deben ser aprobadas y esto representa un total 8000 horas que deben ser cubiertas en la carrera en mención. Cada asignatura requiere la solución de problemas que son matemáticos, pero en otras se requiere dar solución a problemas de análisis, diseño y codificación, en donde se requiere formular un proyecto, y para esto, se necesita definir un problema central, y es aquí donde se aprecia con claridad la necesidad de que el estudiante de hoy y futuro profesional del mañana domine el método científico y pueda dar una propuesta de solución clara y viable. Por lo antes mencionado, la metodología de la investigación se puede conceptualizar como una disciplina de apoyo

a las demás asignaturas que conforman el plan de estudios de las diversas carreras profesionales que ofrecen las instituciones de Educación Superior.

Como *tercer argumento*, que justifica la presente investigación, se establece en la necesidad de que los profesionales deben estar en la capacidad de resolver problemas cotidianos de manera adecuada y en un tiempo moderado. Muchos de los proyectos en los que los profesionales van a desempeñarse demandarán investigación, puesto que son temáticas asociadas a la tecnología, y ésta es muy cambiante día a día; por lo tanto, el graduado de la CISC y CS deberá contar con habilidades investigativas para la creación de laboratorios, análisis, diseño, desarrollo de la solución y validación de la propuesta.

La autora considera que es relevante realizar la investigación, porque de un total de 257 estudiantes que egresan de la carrera considerando el período 2022-2023 CII, no todos llegan a culminar su Unidad de Titulación y graduarse, aproximadamente un 80% completa la meta pese a que se enfrenta a problemas de índole metodológico como es el planteamiento de un problema, definición de objetivos, definición de alcances del proyecto, aplicación de instrumentos, aplicación de criterios de expertos para validar las propuestas de solución, entre otras. Hay un porcentaje representativo del 20% que ingresa a prórroga por motivos de dificultad para completar su proyecto investigativo, falta de tiempo, problemas laborales y de salud. Si se considera el 2020-2021 CI en donde hubo un total de 365 estudiantes, el 79% aprobó el proceso (288 estudiantes), mientras que el 21% (77 estudiantes) pasaron a prórroga por los problemas antes descritos. Si se considera el 2020-2021 CII en donde hubo un total de 260 estudiantes, el 76% aprobó el proceso, mientras que el 24% (63 estudiantes) pasaron a prórroga por los problemas antes descritos.

La ***actualidad de la investigación*** se centra su importancia en la ciencia de la pedagogía, y a nivel de la institución se observa que en los últimos años la cantidad de graduados decrece como se aprecia en el período 2020-2021 CI, que tan solo un 79% de estudiantes completan el proceso, mientras que en el 2020-2021 CII hay un 76%; por ello, es indispensable fortalecer las habilidades en su formación investigativa, puesto que estas deficiencias dificultan el desenvolvimiento de los docentes y

estudiantes, y la calidad del proceso docente-educativo. Existe una necesidad imperiosa de desarrollar habilidades en nuestros estudiantes del área de ingeniería que son los futuros profesionales que participarán en la sociedad como solucionadores de problemas.

La *factibilidad de la puesta en práctica de la investigación* se determina en que la investigadora es docente de la institución con 19 años de experiencia y actualmente trabaja en la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas en la CISC y CS, es docente investigadora acreditada como Investigador Auxiliar 1 con REG-INV-19-03782 como consta en el Sistema de Registro, Acreditación y Categorización de Investigadores Nacionales y Extranjeros de la SENESCYT, posee dominio del tema y cuenta con los recursos para llevar a cabo la investigación, así como con la autorización del Director de la carrera de Software para la recopilación de información y la realización de encuestas, entrevistas y otras acciones requeridas por la investigación.

Los *resultados esperados* se asientan en el perfeccionamiento de la formación investigativa de los estudiantes de referencia que cursan la malla curricular y aquellos que están graduados mediante la aplicación de una estrategia didáctico-pedagógica, en la elevación de la calidad del trabajo docente y estudiantes, y como consecuencia, en el incremento de la eficiencia y eficacia del proceso docente-educativo en la institución.

La *novedad científica* de la investigación se asienta en que por primera vez se concibe y sistematiza conocimientos de la bibliografía relacionada a información científica-técnica, permitiendo diseñar una estrategia didáctico-pedagógica para disminuir los problemas de formación investigativa de los ingenieros que son objeto de estudio a través de criterios y posiciones que se derivan del proceso investigativo.

En la presente investigación se determinan *aportes teórico* y *práctico*, que se presentan a continuación:

Aporte teórico.

Este aporte se concreta en el replanteo y sistematización que se realiza de los componentes e importancia de la formación investigativa, estructura y caracterización del plan de estudio del ingeniero

de software y demás consideraciones generales y específicas para la mejora de los problemas de formación investigativa de los estudiantes y docentes, así como la adecuación de la conceptualización inherente al trabajo metodológico en el contexto del sistema educativo ecuatoriano.

Según las necesidades e intereses de este tipo de investigación en estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería, y en especial en Software, y considerando que la investigación, cuando se encamina a la formación académica y profesional creada dentro de un marco curricular formalmente definido, se puede denominar investigación formativa; entonces la investigación formativa, acorde a lo que la autora de esta investigación concibe que tiene como aspecto predominante una investigación que es parte de la función docente con una finalidad pedagógica dirigida al estudiante y que se desarrolla dentro de un marco curricular formalmente establecido para contribuir en el perfil profesional del ingeniero en software; por lo tanto, sugiere un enlace directo entre la aplicación de metodología de la investigación científica en la resolución de problemas profesionales asociados a sus modos de actuación y dentro de estos se encuentra el desarrollo del software y otras actividades afines en las que este puede desempeñarse.

Adicionalmente, considerando que el trabajo del ingeniero requiere a más de su vasto perfil técnico, otras habilidades y condiciones investigativas basadas en competencias y como su actividad se relaciona íntimamente a las TICS, requiere alcanzar en toda su medida la condición investigativa y de autosuperación que le ayude en su camino al descubrimiento y la ciencia.

La metodología de investigación que se imparte en las carreras prepara a los futuros profesionales a aplicar los métodos científicos y la teoría de la investigación científica en la realización de una investigación científica, pero en el caso de su aplicabilidad en el desarrollo de software, que es una de las principales tareas del ingeniero de software, existe una dicotomía entre lo que aprenden en el asignatura y lo aprendido en ingeniería de software en cuanto al desarrollo de un software determinado, ya que no siempre el obtener un producto informático implica la obtención de un conocimiento científico. Si bien el desarrollo de un software se sustenta en la utilización de métodos científicos

validados en la Ingeniería del Software, estos a su vez no se articulan para que de forma estructurada y científica se produzca un conocimiento científico.

En consecuencia, este estudio tributará en aportes relacionados con la formación investigativa basada en competencias para el ingeniero de software y exigencias del entorno socio-profesional en que se desarrolla para que los estudiantes puedan alcanzar la idoneidad en su desempeño investigativo, desarrollando las habilidades investigativas y como particularidad es que estas deben estar dirigidas principalmente desde el proceso de desarrollo de software.

Aporte práctico.

Este aporte se sustenta en el diseño de una estrategia didáctico-pedagógica para la disminución de los problemas en la formación investigativa del Ingeniero de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

A continuación, se presenta la configuración del *Capítulo 1* de la tesis de investigación:

1. Capítulo 1: La formación investigativa del ingeniero en su carrera universitaria

1.1. La formación investigativa del ingeniero en su carrera universitaria:

1.1.1. Formación investigativa: concepto, características y técnicas.

1.1.2. Formación investigativa del ingeniero en su carrera universitaria: Tipos de ingenierías según carrera universitaria y caracterización acorde a instituciones internacionales.

1.1.3. Formación investigativa del ingeniero de software: Estructura y caracterización de plan de estudio del ingeniero de software. Consideraciones generales y específicas para Ecuador acorde al CES, CACES y SENESCYT. Importancia de la formación investigativa del ingeniero de software. (Homologación de la carrera en varias universidades).

1.2. Problemas en la formación investigativa del ingeniero de software: Caracterización y consideraciones generales y específicas que fundamentan sus problemas de formación investigativa. Contextualización para las instituciones de educación superior del Ecuador.

En la investigación se plantea el siguiente *cronograma de actividades*:

Número	Tareas de investigación	Semestre 1 Feb/22-Jul/22	Semestre 2 Ago/22- Ene/23	Semestre 3 Feb/23-Jul/23	Semestre 4 Ago/23- Ene/24	Semestre 5 Feb/24-Jul/24	Semestre 6 Ago/24- Ene/25
		MI-ST1	ST2	ST3	ST4	DT ₁	DT ₂
1	Confección de protocolo de investigación.	X					
2	Fundamentación teórica de los problemas de formación investigativa de la ingeniería en el área de software. Capítulo 1.		X				
3	Diseño de los instrumentos de recolección de datos relacionados a la problemática de investigación. Capítulo 2.			X			
4	Aplicación de los instrumentos de recolección de datos relacionados a la problemática de investigación. Capítulo 2.			X			
5	Análisis de los resultados obtenidos. Capítulo 2.			X			
6	Diseño de la estrategia didáctico-pedagógica para los problemas de formación investigativa del ingeniero de la carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil. Capítulo 3.				X		
7	Validación de la estrategia didáctico-pedagógica para los problemas de formación investigativa a partir de los métodos de investigación cualitativos según corresponda en los sujetos y contexto. Capítulo 3.					X	
8	Confección del informe final, preparación para la defensa de la tesis, y defensa de la tesis.						X

CONCLUSIONES.

La formación investigativa que se realiza en la enseñanza superior, y muy especialmente en la carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, demanda cambios que permitan fortalecer las deficiencias presentes en estudiantes, a la vez que identifica las necesidades que éstos puedan tener para el desarrollo de competencias en la práctica docente, y el uso de la tecnología educativa y complementaria a actividades de investigación como es el uso de bases de datos, gestores bibliográficos, revisiones sistemáticas, etc. Lo anterior hace que tanto el estudiante como el docente se involucre en el proceso docente-educativo en pro de mejorar habilidades de investigación que son necesarias en todas las asignaturas que cursa el estudiante, en su trabajo de titulación de grado, y en su práctica laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Universidad de Guayaquil. (08 de 2019). *Rediseños y diseños aprobados por el CES - Resoluciones*. Obtenido de Rediseños y diseños aprobados por el CES - Resoluciones: https://www.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2019/08/matriz_de_carreras_redisenadas_o_disenadas_resoluciones_ces.pdf
2. Universidad de Guayaquil. (2019). *Rendición de cuentas 2019*. Obtenido de Rendición de cuentas 2019: https://www.ug.edu.ec/rendicion_cuentas/2019/InformeRendicionCuentasUG-2019.pdf
3. Universidad de Guayaquil. (2020). *Reglamento General de Formación Académica y Profesional de Grado de la Universidad de Guayaquil*. Obtenido de Reglamento General de Formación Académica y Profesional de Grado de la Universidad de Guayaquil: <http://www.vibe.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2021/10/REGLAMENTO-GENERAL-DE-FORMACION-ACADEMICA-Y-PROFESIONAL-DE-GRADO-DE-LA-UNIVERSIDAD-DE-GUAYAQUIL-2020.pdf>

DATOS DE LA AUTORA.

1. Ángela Olivia Yanza Montalván. Estudia Doctorado en Ciencias Pedagógicas en la institución educativa “Centro de estudios para la calidad educativa y la investigación científica” en Toluca, Estado de México, México, y Doctorado en Ciencias Técnicas Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba. Es Máster en Gestión de Proyectos. Es docente investigadora acreditada como Investigador Auxiliar 1 con REG-INV-19-03782 como consta en el Sistema de Registro, Acreditación y Categorización de Investigadores Nacionales y Extranjeros de la SENESCYT. Actualmente trabaja como Docente-Investigadora en la Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. Directora de Proyectos de Tecnología y Salud en Veris S.A., Guayaquil, Ecuador. Correo Electronico: angelayanza@gmail.com

RECIBIDO: 24 de febrero del 2023.

APROBADO: 9 de abril del 2023.