



V Congreso Internacional y VI Encuentro de Estudiantes y
Egresados de Docencia Universitaria: “Universidad: Docencia, Investigación e
Innovación”
Universidad de Nariño
Colombia

LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Luis Carlos Torres Nupan¹

Ponencia derivada de la investigación: La investigación formativa en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, realizada como Proyecto de Grado para Optar al Título de Magíster en Docencia Universitaria de la Universidad de Nariño.

RESUMEN

La presente ponencia es un informe de avance del proyecto de investigación titulado: La investigación formativa en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, se parte inicialmente de un problema observado en el desarrollo de las actividades académicas en este programa, se propone un marco de referencia que permita comprender este fenómeno en particular, desarrollando un trabajo de investigación cualitativo desde la teoría fundamentada para obtener un conocimiento pertinente desde los actores de un hecho particular, esta información constituye el insumo para generar un plan que permita subsanar las falencias encontradas, además de reorientar este grupo de prácticas para fortalecer el impacto del proceso de investigación formativa contenido en el currículo de dicho programa de ingeniería.

Palabras clave: Docencia universitaria, Investigación formativa.

RESEARCH TRAINING PROGRAM IN ELECTRONIC ENGINEERING UNIVERSITY NARIÑO

ABSTRACT

This paper is a progress report of the research project: Formative research in program Electronic Engineering in the University of Nariño, it begins of a problem observed in the development of academic activities in this program, we propose a framework that possible to understand this phenomenon in particular, developing a qualitative research

¹ Colombiano, Ingeniero Electrónico. Estudiante Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de Nariño. Docente Institución Educativa Municipal INEM – Luis Delfín Insuasti Rodríguez. E-mail lctn4665@hotmail.com.

from grounded theory to obtain knowledge from relevant stakeholders of a particular fact, this information is the input to generate a plan to remedy the shortcomings noted, addition to reorient this practices group to strengthen the impact of formative research process in the curriculum content of the engineering program.

Keywords: Formative research, University teaching.

INTRODUCCIÓN

En el marco de desarrollo del proyecto de investigación titulado: La investigación formativa en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño se presenta este artículo como informe de los avances en cuanto al análisis y discusión de los datos recolectados. Es necesario tener en cuenta que la investigación se constituye en una de las funciones esenciales de la universidad contemporánea. En relación con esta actividad existen diversos tipos de investigación, los cuales se desarrollan en cada uno de los programas de formación que dichas instituciones ofrecen, a su vez, ellos aportan en la investigación desde el punto de vista de sus respectivas disciplinas; por cuanto se necesita que los programa realicen actividades propias de investigación para generar un aporte hacia el gran conglomerado de investigación propio de una universidad. En este ámbito aparece el término de investigación formativa que se desarrolla en los programas de pregrado y es orientada por los docentes quienes además realizan reflexiones sobre su práctica pedagógica, y desarrollada por los estudiantes a partir del método científico quienes llevan a cabo actividades para la apropiación de competencias necesarias para su ejercicio profesional, se debe tener en cuenta que la investigación formativa es una de las alternativas para la obtención del título de grado en la modalidad de proyecto de investigación cuyo resultado es una monografía. De otra parte, en Colombia éste es un requisito normativo que debe cumplirse para que sea posible el funcionamiento de un

programa de pregrado cualquiera sea su denominación.

El objeto de estudio para este proyecto fue la investigación formativa en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño; en relación con la producción investigadora y sus grupos de investigación se puede considerar que son reducidos a pesar de la trayectoria histórica de esta Institución. En 2012 la Universidad de Nariño cuenta con 57 grupos de investigación reconocidos por Colciencias, uno de los cuales está vinculado a Ingeniería Electrónica, pero su existencia es anterior a la creación de este programa de pregrado, aquí se presenta el panorama en el cual se desarrolla la investigación formativa, se destaca que el proceso pretende formar competencias profesionales en especial en el aspecto cognitivo a un nivel superior, lo que permite impulsar también la formación de investigadores, sin embargo, en dicho ámbito la normatividad educativa colombiana reserva la capacitación para estudiantes de maestría y doctorado. Se hace necesario recalcar que en regiones como el departamento de Nariño el número de estudiantes en estos programas de posgrado es bastante reducido por lo que fortalecer los procesos de investigación formativa en el nivel de pregrado en este caso de ingeniería puede ser beneficioso para fomentar la investigación formal, también para potenciar la producción de conocimiento en dicha disciplina.

En relación con las actividades curriculares realizadas al interior del programa como las monografías, ensayos; actividades vinculadas a la investigación formativa, se observa

desarticulación entre el propósito de estos ejercicios y los objetivos trazados por el Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño. Desarticulación presente en la discontinuidad del proceso de investigación formativa a lo largo del programa, teniendo en cuenta que este tipo de trabajos buscan generar una cultura de investigación, factor evidenciado en el desarrollo de proyectos de investigación para optar al título de ingeniero electrónico (una de las opciones como un requisito de grado), trabajo con que los estudiantes deben iniciar un proceso desde cero, las actividades previas en relación con el proceso de investigación formativa se convierten en esfuerzo desintegrado de un propósito curricular.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores se hizo necesario realizar un trabajo que nos permita indagar los elementos del proceso de investigación formativa del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, que nos condujo a una pregunta en particular ¿Qué tipo de análisis se puede realizar al proceso de investigación formativa que desarrolla la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño?

Para resolver dicha pregunta, la investigación en desarrollo planteó los siguientes objetivos: en primer lugar identificar los aspectos curriculares del programa relacionados con la investigación formativa, posteriormente establecer las concepciones sobre esta actividad adquiridas por la comunidad académica de Ingeniería Electrónica, adicionalmente identificar las prácticas

académicas de docentes y estudiantes relacionadas con la investigación formativa. Finalmente, el análisis a partir de los elementos anteriores se constituye en el insumo para diseñar y proponer un plan de mejora para el fortalecimiento de la investigación formativa en el programa de pregrado en mención.

El trabajo se abordó desde una perspectiva de investigación cualitativa adoptando el método de la teoría fundamentada de Strauss & Corbin (2002) a partir de la premisa de obtener la explicación teórica del proceso de investigación formativa desde los datos suministrados por su comunidad académica y no desde presupuestos teóricos, este tipo de trabajo permite además, la reflexión sobre un hecho que se desarrolla en una comunidad con características específicas cuyo resultado genera conocimiento pertinente para la solución de un problema particular.

Se espera que el estudio proporcione un antecedente que permita articular un componente curricular como la investigación formativa para fortalecer los procesos de formación de estudiantes a partir del desarrollo de la labor científica aplicada en el aula.

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Investigación formativa

Según Parra (2004) la universidad aborda los procesos de investigación en dos aspectos, el formal y el formativo. El primer caso, hace referencia a la investigación que se desarrolla por parte

de la comunidad académica en los grupos de investigación, el segundo caso, en cuanto a la investigación formativa involucra tres aspectos según Parra (2004), en primer lugar las técnicas didácticas, en relación con el método de investigación se puede enumerar: los instrumentos de recolección de datos, las técnicas cuantitativas y cualitativas para el análisis de datos, aplicados estos a la apropiación de conocimiento autónomo y significativo a partir de una nueva perspectiva del objeto de estudio; en segundo lugar se encuentra el estilo docente que principalmente involucra la postura epistemológica del maestro en relación con el conocimiento, es decir cómo lo presenta a sus estudiantes; de un lado, como algo terminado e inmodificable o como un constructo susceptible de cuestionamiento y perfeccionamiento. Finalmente se encuentran los objetivos de formación que son el conjunto de competencias, habilidades y aptitudes que cada currículo busca desarrollar en el estudiante.

De otra parte, la investigación formativa se puede utilizar adicionalmente como estrategia para encaminar a quienes tomarán la investigación como opción de vida. En referencia con este aspecto Rodríguez, Bertone, & García-Martínez (2009) consideran que es necesario la existencia de comunidades científicas que tienen una postura epistemológica y se rigen por un paradigma, cuyo trabajo investigativo necesita desarrollarse y transmitirse a las nuevas generaciones, este tipo de ambientes son necesarios en la medida que se busque formar investigadores, este proceso que se desarrolla a nivel de currículo es posible

acorde con los propósitos de un programa particular que pretende el fomento de la investigación.

En Colombia el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) encargado de promover y ejecutar la política de acreditación a nivel de programas e instituciones de Educación Superior, distingue entre dos tipos de investigación: formativa y propiamente dicha, en relación con la primera el CNA ha establecido las siguientes características (CNA, 1998):

- Reconocimiento del proceso de aprendizaje como proceso de construcción del conocimiento por parte del estudiante.
- Reflexión del ejercicio pedagógico realizado por el docente.
- Actualización permanente del docente en su campo del saber.

Docencia e investigación formativa

De acuerdo con lo mencionado anteriormente el papel del docente en la investigación formativa se establece desde su propia postura epistemológica, como lo describe Ossa (2002) señalando la diferencia entre el profesor que pretende transmitir todo el conocimiento sobre todas las posibles situaciones que el futuro profesional afrontará en el ejercicio de su disciplina, y el profesor cuya tendencia involucra el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas que permitirán al estudiante pensar por sí mismo en el momento de afrontar nuevos problemas en su ejercicio profesional, este último aspecto concibe la naturaleza del conocimiento en construcción puesto que no se intenta transmitir únicamente contenidos sino una postura hacia del objeto de estudio de tal forma que motive la investigación del mismo para comprender una

realidad que es susceptible de cuestionamiento.

Otro aspecto que cabe destacar es que el docente realiza investigación formativa cuando cultiva el saber propio de su disciplina; de acuerdo con Parra (2004), el ejercicio de permanecer informado de los adelantos en su campo del saber requiere de habilidad y actitudes relacionadas con investigación, en la que se apropia un conocimiento subjetivamente nuevo, que requiere un estudio riguroso y sistemático, características de un proceso de investigación formativa. Las afirmaciones anteriores señalan la presencia de un proceso que involucra a los docentes de pregrado.

Otra característica que se resalta en el proceso de investigación formativa en un programa de pregrado es el papel del docente como investigador en el aula. Stenhouse (2003) en su obra señala la importancia del estudio sistematizado del ejercicio educativo por parte del docente, esta práctica convierte el aula de clase en un laboratorio para la reflexión sobre el acto enseñanza - aprendizaje.

Adicionalmente es necesario tener en cuenta que para llevar a cabo esta actividad por parte de los profesores Stenhouse (2003) propone los siguientes aspectos:

El compromiso de poner sistemáticamente en cuestión la enseñanza impartida por uno mismo, como base del desarrollo; el compromiso y la destreza para estudiar el propio modo de enseñar; el interés por cuestionar y comprobar la teoría en la práctica mediante el uso de dichas capacidades (p. 197).

Implementación de la investigación formativa

Desde la visión de la investigación formativa como herramienta didáctica se han desarrollado diversas estrategias para su aplicación en los programas de pregrado en Colombia, se toman algunos de los ejemplos descritos por Restrepo (2003):

Monografía: Como resultado del proyecto de grado, agrega Parra (2004), que este trabajo contiene todas las etapas de un proceso de investigación por lo que ejercita las habilidades adquiridas en su formación entorno a una problemática a resolver, esta actividad además debe involucrar rigor científico y relevancia en el tema de su respectiva disciplina

Ensayo teórico: La construcción de una postura argumentada a partir de una información sistematizada y verificada permite al estudiante desarrollar competencias en el manejo de la información y de la argumentación.

Trabajo de investigación realizado con docentes: La integración de la docencia e investigación a través del desarrollo de proyectos en los cuales el estudiantes interioriza la formulación de hipótesis, sistematización de datos, rastreo de información, etc. orientado a su vez por docentes investigadores cuya experiencia se transmite a través del ejercicio práctico.

Semilleros de investigación: En Colombia estos semilleros se asocian con actividades en proyectos de investigación de acuerdo con una problemática real en la que estudiantes contribuyen con actividades adicionales

como informes de trabajo, en este ejercicio de acuerdo con Restrepo (2003), se presenta una transición de la investigación formativa a un proceso de investigación en sentido estricto de acuerdo con el CNA (1998).

Aprendizaje basado en problemas: esta es una de las estrategias didáctica que tiene bastante difusión y aplicación no sólo en ingeniería sino en otras disciplinas cuyo método se ajusta a las características de la investigación formativa en el sentido de permitir que el estudiante desarrolle las competencias cognitivas propias de la investigación.

Preseminario investigativo: A diferencia del seminario investigativo se hace una modificación que permita su adaptación al pregrado de tal manera que se facilite el aprendizaje de planteamiento de problemas, rastreo de documentos, formulación de un marco teórico, etc.

Trabajo con la comunidad en relación con la proyección social de la universidad y del programa de pregrado: Los diagnósticos y acercamiento a la realidad del contexto es otro de los ejercicios que permiten iniciar al estudiante en procesos de investigación, aprovechando esta actividad para realizar la formación del alumno de acuerdo con los objetivos curriculares.

Para complementar esta sección es necesario tener en cuenta que cada una de las actividades anteriores busca fomentar habilidades, actitudes y competencias propuestas en los objetivos curriculares para la formación de los alumnos, agregando adicionalmente que debe incluir un proceso de continuidad y de incremento

en la dificultad de desarrollo. Si no se tiene en cuenta estas premisas ocurre el fenómeno descrito por Ossa (2002) en el cual estos ejercicios simplemente se convierten en adornos curriculares, actividades desarticuladas de los objetivos de formación.

Investigación formativa en los programa de Ingeniería

Es necesario identificar algunas características de la investigación formativa presentes en los programas de Ingeniería en Colombia. La naturaleza disciplinar de la ingeniería influye en el campo social desde dos aspectos principales según Rojas (2005), en primer lugar, el aspecto tecnológico en el cual a través de la aplicación de las ciencias es capaz de transformar la realidad y en segundo lugar, se encuentra el aspecto científico relacionado con la capacidad del ingeniero de explicar dicha realidad.

De acuerdo con la postura constructivista, la investigación no es un proceso terminado, el conocimiento científico es susceptible de perfeccionarse de acuerdo con los nuevos hallazgos, adicionalmente Parra (2004) explica la importancia de esta postura para comprender la realidad de forma diferente al paradigma mecanicista, puesto que si la realidad funcionara de esa forma no serían necesarios los procesos de investigación para comprenderla y explicarla.

De otra parte, Rojas (2005, p. 67) describe las características de los proyectos de investigación que deben desarrollar estas disciplinas de acuerdo con sus campos del saber: la adopción,

adaptación y aplicación de tecnología básica e innovadora de ingeniería en cada una de sus disciplinas, adicionalmente la elaboración de proyectos multidisciplinarios que tengan el propósito de suplir soporte ingenieril a los diversos sectores de producción nacional, finalmente demostrar que las metas de formar profesionales en ingeniería altamente calificados pretende contribuir al desarrollo de sociedades en dependencia tecnológica y científica.

METODOLOGÍA

La investigación formativa que se desarrolla al interior del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, establece una comunidad y un contexto específico. No se pretendió generalizar resultados ni predecir eventos asociados a este proceso, se buscó realizar el análisis desde la unicidad de los elementos, tampoco se trata de identificar variables, ni de encontrar relaciones causa efecto, sino del estudio de un fenómeno social, en una comunidad con características propias.

Teoría fundamentada

Este proyecto de investigación intenta explorar y dejar antecedentes que permitan otros tipos de investigaciones, por lo cual, se busca construir conceptos a partir de los acuerdos intersubjetivos adoptados por la comunidad académica del Programa de Ingeniería Electrónica; en relación con este propósito se optó por el desarrollo del método de la teoría fundamentada sobre lo cual Strauss y Corbin (2002) afirman:

Se refiere a una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizada por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí (p. 13).

La teoría fundamentada busca explicar y describir un hecho social a través del análisis de los datos que se obtienen de personas o fenómenos creando conocimiento sobre el evento en sí. Según el concepto suministrado por sus autores se pueden extraer las características de este tipo de investigación, que se adaptan a la necesidad planteada en este trabajo, que busca explicar y describir las características de un proceso que se desarrolla en una comunidad académica en particular, en el que influyen el punto de vista de sus actores. Se pretende además con este trabajo fortalecer la generación de un conocimiento pertinente y la solución de un problema específico inicialmente planteado.

Instrumentos de recolección de los datos

En relación con la forma de recolección de datos se optó por el uso de análisis documental y encuestas semiestructuradas. Se elaboraron tres cuestionarios para esta investigación, orientados a estudiantes, docentes y egresados del programa de Ingeniería Electrónica. Este propuesta está relacionada con la teoría fundamentada, puesto que la construcción teórica surge a partir de los datos recogidos, se requiere por lo tanto instrumentos

flexibles que permitan conocer la opinión de los actores en el proceso de investigación formativa que facilite la comprensión y el análisis de este fenómeno (Strauss & Corbin, 2002), para dar flexibilidad al instrumento se elaboraron preguntas abiertas, adicionalmente se utilizó la escala likert de cuatro opciones para identificar niveles de aprobación o desaprobación en relación con aspectos de la investigación formativa, las preguntas se construyeron de acuerdo con lo planteado en el marco teórico. Para la

validación de los instrumentos se realizó una prueba piloto a través del servidor web surveymonkey para crear y distribuir encuestas *online*, mediante esta prueba inicial se ajustó las preguntas verificando la información recolectada en relación con los objetivos.

En la tabla 1 se presenta un resumen de la estructura de los tres cuestionarios aplicados, no se incluyen todas las preguntas realizadas.

Tabla 1. Estructura general de las preguntas en los tres cuestionarios

PREGUNTA	ESTUDIANTE	DOCENTE	EGRESADO
Nivel de importancia del componente de investigación formativa en el Ingeniero Electrónico	<ul style="list-style-type: none"> • Muy importante (4) • Importante (3) • Poco importante (2) • Indiferente (1) 	Escala likert	
Concepto de investigación formativa	Pregunta abierta para obtener insumos que permitan construir el concepto adoptado por esta comunidad en relación con la investigación formativa.		
Actividades desarrolladas relacionadas con la investigación formativa	Pregunta abierta desde las actividades en las que participa o ha participado.	Pregunta abierta desde las actividades que fomenta en el aula de clase.	Pregunta abierta desde las actividades que desarrolló durante el transcurso de su pregrado.
Aspectos que se puede mejorar	Pregunta abierta desde las actividades que consideran pueden fomentar el desarrollo de la investigación formativa.		

Población

Se escogió a un grupo inicial de 10 estudiantes, 4 docentes y 4 egresados del programa teniendo en cuenta las siguientes condiciones: estudiantes que superen el octavo semestre cursado puesto que el tiempo de permanencia en el programa les ha permitido participar

en diferentes actividades relacionadas con la investigación formativa, en el caso de los docentes, se buscó profesionales encargados de orientar las materias relacionadas con la investigación, que hayan dirigido proyectos de investigación y formen parte de un grupo de investigación; en el

caso de los egresados, se indagó a aquellos que se encuentran realizando sus estudios de postgrado puesto que su formación avanzada en investigación les suministra referentes para identificar las características de la investigación formativa desarrollada durante el pregrado.

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN

Para facilitar al lector la comprensión del proceso de análisis se presenta una tabla que resume los objetivos de la investigación y los referentes teóricos utilizados.

Tabla 2. Referentes teóricos para el análisis de los datos

OBJETIVO	REFERENTES TEÓRICOS PARA EL ANÁLISIS
Identificar los aspectos curriculares del programa relacionados con la investigación formativa.	Documento PEP, CNA (1998), Parra (2004) Restrepo (2003) Ossa (2002) Rojas (2005)
Establecer las concepciones sobre esta actividad adquiridas por la comunidad académica de ingeniería electrónica.	CNA (1998), Parra (2004) Restrepo (2003) Ossa (2002) Rojas (2005)
Identificar las prácticas académicas de docentes y estudiantes relacionadas con la investigación formativa.	CNA (1998), Parra (2004) Restrepo (2003) Ossa (2002) Rojas (2005)
OBJETIVO	REFERENTES TEÓRICOS PARA EL ANÁLISIS
Diseñar y proponer un plan de mejora que permita fortalecer el desarrollo de la investigación formativa en el programa de Ingeniería electrónica de la Universidad de Nariño.	CNA (1998), Parra (2004) Restrepo (2003) Ossa (2002) Rojas (2005) y aportes de la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.

Inicialmente se elaboró un cuadro con códigos o etiquetas tentativos para iniciar el proceso de análisis de los datos así:

Tabla 3. Etiquetas propuestas para iniciar el análisis de datos

ETIQUETA INICIAL PROPUESTA	DESCRIPCIÓN
Aspectos curriculares teóricos	Son los aspectos contemplados en el currículo en donde se encuentra presente la investigación formativa.
ETIQUETA INICIAL PROPUESTA	DESCRIPCIÓN
Concepto de investigación formativa	Se refiere a las características dadas por los integrantes de la comunidad académica del programa de ingeniería electrónica a la investigación formativa que permiten construir el significado que dicha comunidad ha apropiado.
Investigación formativa y currículo	Hace referencia a las actividades desarrolladas por docentes y estudiantes a nivel curricular que se relacionan con la investigación formativa.
Aspectos para fortalecer la investigación formativa	Hace referencia a las percepciones de la comunidad académica del programa de ingeniería electrónica en

	relación con el currículo, que deben modificarse para fortalecer la investigación formativa.
--	--

Para el análisis de los datos se utilizó el programa Atlas ti versión 6.2. Herramienta informática que facilita la administración de datos para las investigaciones cualitativas, se realizaron varias lecturas de documentos y cuestionarios recolectados. A partir de las respuestas surgían nuevas etiquetas producto de las características identificadas por docentes estudiantes y egresados del programa de Ingeniería Electrónica

Posteriormente con la ayuda del software de administración de datos la comparación de respuestas emergieron nuevas etiquetas en relación con puntos de convergencia entre las opiniones de la población encuestada, los vínculos emergentes permitieron por una parte la construcción de los conceptos adquiridos y conocer las prácticas realizadas por la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica en relación con la investigación formativa.

Tabla 4. Etiquetas emergentes del proceso de análisis de las encuestas

ETIQUETA INICIAL PROPUESTA	ETIQUETA EMERGENTE	ETIQUETA EMERGENTE
Aspectos curriculares teóricos		
Concepto de investigación formativa	Actividad para apropiar el conocimiento.	
	Investigación como actividad que trasciende la teoría.	
	Investigación en el transcurso del pregrado.	
Investigación formativa y currículo	Competencias investigadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia lectoescritora • Trabajo en equipo
	Convocatorias de investigación universitaria.	
ETIQUETA INICIAL PROPUESTA	ETIQUETA EMERGENTE	ETIQUETA EMERGENTE
Investigación formativa y currículo	Ensayo teórico	
	Proyecto de grado	
	Recursos para investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria para grupos de investigación • Motivación docente
	Trabajo de investigación con Docentes.	

Aspectos para fortalecer la investigación formativa	Proyectos de investigación en las materias.	
	Grupos de investigación.	
	Seminarios de investigación.	

En relación con el primer objetivo el proyecto educativo del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño (PEP) abarca la investigación formativa desde actividades puntuales, desarrollo de módulos de lectura y producción de textos, asignaturas para fortalecer la formulación de proyectos, trabajos aplicativos y de consulta. En relación con el desarrollo del proyecto de grado se ofrece al estudiante un panorama de trabajo desde las líneas de investigación. Se puede observar en esta descripción que el proceso de investigación formativa no explicita el sentido de articulación con las demás actividades curriculares. En este caso ocurre lo planteado por Ossa (2002) quien hace referencia al riesgo de convertir dichas actividades en adornos curriculares. De otro lado esta desarticulación es visible también en el hecho **de que** la investigación formativa contemplada en el PEP no involucra explícitamente actividades docentes en cuanto al estudio de su ejercicio de enseñanza o de su compromiso con el cultivo de su saber disciplinar según lo señalado por Parra (2004). De otra parte es necesario resaltar la importancia de describir con mayor calidad el papel del proceso de la investigación formativa como una de las estrategias que se plantean para alcanzar los objetivos curriculares según lo establecido en el PEP.

Los profesionales egresados del programa de Ingeniería Electrónica,

tienen una adecuada formación en el área de Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Formación Complementaria. Estas cuatro áreas del conocimiento buscan obtener un profesional íntegro, apropiado de una metodología científica, conocedor de la tecnología, con claros conceptos en administración de empresas, formulación y desarrollo de proyectos y una profunda sensibilidad humanística (PEP Universidad de Nariño, 2010, p. 6).

Con este propósito de formación se tiene un campo amplio para el desarrollo de la investigación formativa a través de todo el currículo, teniendo en cuenta que las actividades relacionadas con este tipo de investigación son variadas y buscan fomentar el desarrollo de habilidades actitudes y competencias específicas según lo descrito en el PEP.

Para el segundo objetivo a través de la comparación entre respuestas de docentes, estudiantes y egresados, se encontró que la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño asume la investigación formativa desde tres grandes aspectos

- Es una actividad que se desarrolla durante el transcurso del pregrado.
- Trasciende los conceptos y requiere de un ejercicio en el que predomina el desarrollo de proyectos.
- Permite la apropiación de conocimiento.

Se destaca que los docentes no referencian como parte de la investigación formativa sus reflexiones sobre las actividades pedagógicas desarrolladas en el aula, como sí lo considera el CNA (1998). Adicionalmente tampoco se considera este tipo de investigación como una actividad que permite desarrollar competencias de otra índole necesarias para el futuro profesional, característica que se señala en la propuesta teórica de Parra (2004).

Otro aspecto de la concepción adoptada por la comunidad del programa de Ingeniería Electrónica es la separación que hace entre docentes y estudiantes, puesto que, en la práctica la investigación formativa está orientada siempre por un docente, de acuerdo con Restrepo (2003), muchas de las

Tabla 5. Nivel de importancia de la investigación formativa dado por la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica

Nivel de importancia del componente de investigación formativa en el Ingeniero Electrónico	Muy Importante (4)	Importante (3)	Poco Importante (2)	Indiferente (1)
Estudiantes	81,8%	9,1%	9,1%	0,0%
Docentes	25,0%	50,0%	0,0%	25,0%
Egresados	50,0%	25,0%	0,0%	25,0%

La comunidad considera un nivel de importancia alto generalizado, esto en relación con la disciplina en la cual hay constantes transformaciones del conocimiento y se necesita actualización e indagación de los adelantos en este campo del saber.

Por otra parte, las prácticas realizadas por docentes y estudiantes en relación con la investigación formativa se dirigen principalmente hacia los proyectos de grado, convocatorias de investigación en

experiencias en investigación son transmitidas por los docentes, quienes en su labor logran articular docencia e investigación.

Teniendo en cuenta esta contrastación del concepto sobre investigación apropiado por la comunidad académica y el propuesto por los teóricos hay una separación en cuanto elementos que se deben tener en cuenta para el desarrollo de esta actividad durante el pregrado, puesto que la investigación formativa es adicionalmente un espacio para generar procesos que posteriormente fortalecerán la investigación formal.

En relación con la importancia de la investigación formativa los indicadores fueron los siguientes (ver tabla 5):

la universidad, desarrollo de ensayos teóricos, trabajos de investigación orientados por docentes; sin embargo, según Restrepo (2003) existe un amplio abanico de actividades para el ejercicio de la investigación formativa, es necesario tener en cuenta que la premisa para aplicar cualquiera de estas actividades es el desarrollo de competencias en los estudiantes relacionadas con la indagación, argumentación, crítica entre otras, que

permitan al docente evaluar desarrollos cognitivos de orden superior. Se complementa el papel de la investigación formativa en su aporte al currículo en el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior necesarias para todo profesional (Parra, 2004).

De otra parte, se encuentra una brecha entre la investigación formativa teórica planteada en el PEP y su implementación práctica a través de las actividades desarrolladas durante el transcurso de pregrado como proyecto de grado, investigación con docentes e investigación en convocatorias universitarias. Dicha brecha se aprecia en la separación de los propósitos curriculares provocando que los esfuerzos realizados por docentes y estudiantes se dispersen, esto se puede observar por ejemplo en el proyecto de grado; teóricamente es un proceso de culminación del trabajo desarrollado por el estudiante durante el pregrado, en la práctica está visto como una actividad requisito para optar por el título, que se inicia desde un nuevo proceso posterior a la culminación de la etapa formativa de aula, esta descripción surge de la confrontación de respuestas que sugieren una separación entre teórica y práctica en el proceso de elaboración de una monografía para optar por el título de Ingeniero Electrónico

Teniendo en cuenta el análisis previo se vislumbran las diferencias entre el concepto teórico de la investigación formativa, y el concepto adoptado por la comunidad académica del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño; estas discrepancias desde la mirada de autores como Restrepo (2003)

y Parra (2004) que incluyen la apropiación de conocimiento pedagógico para los docentes y el cultivo de su saber disciplinar, este desconocimiento tiene un impacto en la aplicación de investigación formativa como actividad para fortalecer el proceso de formación del ingeniero electrónico. Dicha omisión en el concepto reduce los posibles usos y alcances de este tipo de actividad curricular, además de ocultar los criterios necesarios para realizar un proceso de evaluación de este tipo de investigación aplicada en la formación de los futuros ingenieros.

Finalmente, en la construcción de un plan de mejora, el primer aspecto que se debe resaltar es la naturaleza del proceso de investigación formativa que comprende un papel activo por parte del docente y de los estudiantes, de acuerdo con lo establecido por el CNA (1998); de otra parte, se requiere el análisis de cada una de las actividades curriculares que involucran a la investigación formativa, puesto que se necesita articular esfuerzos para que se cumplan los objetivos curriculares planteados en el PEP de Ingeniería Electrónica; es necesario además, que se realice actividades que permitan convocar a estudiantes para que adquieran compromisos relacionados con procesos de investigación; la propuesta de preseminarios y artículos en cada materia como trabajos prácticos de investigación son una de las formas a través de las cuales se puede fomentar la competencia lectoescritora y, adicionalmente estructurar dichas actividades de manera que faciliten el desarrollo posterior de un trabajo de

grado en torno a un proyecto de investigación.

Es necesario indicar que formular un currículo estructurado por competencias para el Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño es viable en dos sentidos, en primer lugar, establecer un grupo de competencias de acuerdo con la naturaleza y el contexto del programa que involucra un trabajo de actualización y adaptación a los modelos contemporáneos de educación para los programa de pregrado a nivel local y mundial; y en segundo lugar, establecidas las competencias correspondientes se puede seleccionar un conjunto de estrategias de enseñanza – aprendizaje –evaluación que permita alcanzar dichas competencias; en este ámbito se genera espacio para la aplicación de las actividades comprendidas en la investigación formativa, de forma que su contribución al proceso de formación del futuro ingeniero se vislumbre con claridad.

CONCLUSIONES

Una de las causas de la separación entre las actividades de investigación formativa y los objetivos curriculares es la desarticulación del procesos de investigación formativa al interior del currículo, puesto que no es suficientemente clara la interiorización de un proceso que involucra actividades docentes y de estudiantes a partir de la labor investigativa, como una de las herramientas para el logro de los objetivos curriculares del programa de Ingeniería Electrónica.

La concepción sobre investigación formativa se construyó a partir de la

comparación entre respuestas de estudiantes, docentes y egresados, indicando una separación entre el concepto teórico y el adoptado por la comunidad académica investigada que no incluye las actividades docentes, ésta es una de las características más relevantes de este proceso adoptado por la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica, dicha concepción está relacionada con actividades que enfatizan el trabajo del estudiante a diferencia de lo señalado por Parra (2004) y el CNA (1998), quienes agregan los procesos de reflexión pedagógica y la actualización docente como elementos clave de la investigación formativa en el pregrado.

Las actividades desarrolladas por docentes y estudiantes con respecto a la investigación formativa coinciden con las propuestas señaladas por los teóricos, sin embargo, la finalidad de estos ejercicios es mucho más amplia que sólo el que indica esta comunidad, puesto que, implícitamente el trabajo a partir de la metodología de la investigación promueve competencias cognitivas de alto nivel.

El diseño de un plan de mejora que permita fortalecer el desarrollo de la investigación formativa se construyó a partir de los aportes de la comunidad académica del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño. Dichos aportes indican una fuerte tendencia al fomento de actividades científicas como el desarrollo de seminarios y participación en ponencias, fortalecimiento de incentivos a investigadores, adicionalmente vincular estudiantes desde sus primeros semestre a grupos de investigación. Otro aspecto

a tener en cuenta fue la propuesta de un plan que permita la construcción del proyecto de grado en la modalidad de investigación a partir de un proceso de formulación del problema, marco teórico, metodología e instrumentos de recolección de los datos, análisis de datos y discusión; distribuido en diferentes semestres pero que tenga la continuidad que permita al estudiante ejercitar la investigación formativa durante el transcurso del pregrado, incluyendo este proceso al currículo vigente.

La alternativa de estructurar un currículo por competencias es deseable, debido a los requerimientos educativos de la contemporaneidad que así lo han establecido, no sólo a nivel nacional sino internacional. Sin embargo, dicha reforma involucra un estudio que excede los límites de este trabajo, queda como inquietud para un estudio posterior la selección de competencias y las estrategias de enseñanza – aprendizaje – evaluación pertinente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CNA. (Enero de 1998). *La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia*. Recuperado el 15 de Marzo de 2011, de Consejo nacional de acreditación República de Colombia: <http://www.cna.gov.co>
- Ossa, J. (2002). Formación Investigativa vs. Investigación formativa. *Uni-Pluriversidad*, II (3), 27-30.
- Parra, C. (2004). Apuntes sobre la investigación formativa. *Educación y educadores*, VII, 57-77.
- Restrepo, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas* (18), 195-202.
- Rodríguez, D., Bertone, R., & García-Martínez, R. (2009). Consideraciones sobre el uso de espacios virtuales en la formación de investigadores. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, VI (11), 35-42.
- Rojas, Á. (2005). La investigación formativa en los programas de ingeniería de la Universidad Libre. *Revista avances investigación en ingeniería*, II (1), 64-68.
- Stenhouse, L. (2003). *Investigación y desarrollo del currículum* (Quinta edición ed.). (A. Guera, Trad.) Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia.
- Universidad de Nariño. (2010). *Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Electronica*. Pasto: Universidad de Nariño.