

**PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

DIEGO JAIR RODRÍGUEZ OBANDO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SAN JUAN DE PASTO
2015**

**PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Magíster en Docencia
Universitaria**

DIEGO JAIR RODRÍGUEZ OBANDO

**ASESORA:
PH.D. ISABEL HERNÁNDEZ ARTEAGA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SAN JUAN DE PASTO
2015**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor”

Artículo Primero del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, febrero de 2015

*Al que da sabiduría sin reproche;
Sabiduría que es de lo alto, primeramente pura, después pacífica, amable, benigna, llena
de misericordia y de buenos frutos, sin incertidumbre ni hipocresía...
A Aquel en quien se hallan escondidos todos los tesoros de la sabiduría y del
conocimiento...
Al Único y Sabio Dios...*

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis no podría haber sido realizada sin contar con la ayuda de mi Señor y Salvador Jesucristo. Gracias oh Dios porque en tu infinita misericordia me permitiste trabajar en este propósito y a pesar de las dificultades, me llevaste a feliz término. Gracias por guiarme con tu luz y por poner en este camino, a las personas indicadas en los tiempos justos.

Gracias a mi Esposa, mujer virtuosa y llena de amor. Tu ayuda es invaluable. Nadia, gracias por tu apoyo, tu paciencia, por tu dedicación, por tus consejos al realizar este trabajo y por tu abrazo oportuno.

Gracias a mi familia. Nelly, Joselo, Andrea, Lili, Sebastián, siempre están apoyándome y alegrándose con mis proyectos: Madre, te agradezco porque me has apoyado en cada parte de mi vida... Te quiero; gracias a mi padre, mis hermosas hermanas, mi amado sobrino. Gracias a mis preciosas tías Gloria y Tere, gracias Wilson, Giovanny, gracias tíos y primos. Un gran abrazo a todos.

Gracias a mis hermanos y amigos; siempre es bueno saber que en el verdadero amor se regocijan junto a mí en las metas logradas. Gracias Jenny y Cristhian, Karen y Mauri, Patty y Robert, Danny y Claudia. Gracias a Andrés y también a Álvaro.

Gracias a los valiosos docentes del programa de Maestría en docencia universitaria. Por su trabajo ahora valoro más este complejo y apasionante mundo de la docencia.

Gracias es especial a mi asesora, Dra. Isabel Hernández; su ejemplo, sus palabras de apoyo y su sabiduría se ven reflejadas en este trabajo.

Gracias a mis compañeros de la Maestría; fue un lujo de experiencia conocerlos.

Gracias a mis compañeros de ingeniería electrónica, estudiantes y docentes. Espero que sigamos trabajando juntos por el desarrollo de ingeniería electrónica y la Universidad de Nariño. Gracias es especial a quienes participaron de esta investigación, a ustedes: Jaime Ruiz, Darío Fajardo, Carlos Viteri e Isabel Goyes. Gracias a los compañeros egresados, los ingenieros Nathaly Arias, Luis Carlos, Daniel Montenegro y Álvaro Molina.

Gracias Dr. Luis Alberto Malagón (Universidad del Tolima), Ing. Deycy Janeth Sánchez (Universidad del Cauca), Ing. Adolfo Plazas Tenorio (Universidad del Cauca); sus aportes enriquecieron mi vida profesional y son las bases para la fundamentación para esta tesis de maestría. Qué bueno contar con profesionales tan valiosos en el gremio. Un abrazo para todos.

RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO R.A.E.

CÓDIGO ESTUDIANTIL: 2113671017

PROGRAMA ACADÉMICO: Maestría en Docencia Universitaria

AUTOR: Diego Jair Rodríguez Obando

ASESOR: Ph.D. Isabel Hernández Arteaga

TÍTULO: Pertinencia de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Innovaciones educativas para el mejoramiento cualitativo de la educación.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Teorías y Procesos Curriculares de la Educación Superior

PALABRAS CLAVE: Evaluación; ingeniería electrónica; pertinencia; pertinencia curricular; pertinencia integral; pertinencia social; trabajo de grado.

DESCRIPCIÓN: Documento que presenta los resultados de la investigación de maestría en la línea de investigación Teorías y Procesos Curriculares de la Educación Superior. La pertinencia como concepto pedagógico está en construcción y se asume como la coherencia entre los elementos curriculares y su impacto teniendo en cuenta categorías diversas. Existen antecedentes sobre el estudio de la pertinencia como característica del currículo, pero no en el campo específico del análisis y de la evaluación del trabajo de grado. La presente investigación se realiza a partir del interrogante: ¿cómo analizar la pertinencia de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño? La metodología utilizada fue la teoría fundamentada de Strauss y Corbin. Las actividades metodológicas fueron validadas hermenéuticamente con ayuda del software de asistencia para análisis de datos cualitativos. Las fuentes utilizadas fueron: referentes teóricos, referentes normativos y juicio de expertos de la comunidad académica. Se presenta los resultados y una propuesta de reforma curricular sobre los trabajos de grado para el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño. Una de las conclusiones es que los trabajos de grado se constituyen en una oportunidad para analizar y evaluar la

pertinencia del currículo de Ingeniería Electrónica, en cuanto a las funciones sustantivas de la universidad.

CONTENIDOS:

La tesis de maestría se sintetiza en los siguientes contenidos

Capítulo 1. Introducción: el problema y su investigación. Se aborda la descripción del problema y se presenta argumentos curriculares para justificar la realización de la investigación. También se explica cómo se estructura la tesis en cuanto al desarrollo de los objetivos y se plantea una mirada concisa sobre las conclusiones.

Capítulo 2. Criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado. En este capítulo se documenta el proceso para abordar el primer objetivo de la investigación: Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa. Las partes fundamentales del capítulo abordan: a) una descripción básica y enfocada del programa de Ingeniería Electrónica, marco contextual de la investigación, b) la metodología seguida en la investigación y su respectiva validación como aporte de innovación tecnológica para el análisis de datos cualitativos y c) los resultados teóricos y normativos encontrados. Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, Universidad De Nariño: El origen de la idea, Metodología y Resultados y análisis: hacia una concepción de pertinencia para los trabajos de grado.*

Capítulo 3. Los criterios sobre pertinencia y la comunidad académica. Desarrolla el segundo objetivo de la investigación: *Relacionar los criterios sobre pertinencia con la realidad presente en los trabajos del programa de Ingeniería Electrónica*, el cual se planteó a partir de tres propósitos iniciales. El primero, fue el propender por el desarrollo educativo del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, en el marco de su plan de mejoramiento, cumpliendo la esencia misma de la pertinencia, en el sentido de corresponder los esfuerzos realizados por el PIE con procesos de investigación curriculares. El segundo, se refirió al hecho de mostrar el valor académico que tiene la comunidad educativa del programa de ingeniería electrónica. El tercer propósito, fue el plantear un proyecto que muestre sinergia entre distintas ramas del conocimiento, esto es, proponer una ayuda científicamente encontrada partiendo de metodologías cualitativas para una disciplina de interés primordialmente empírico analítico y a su vez, fortalecer el mismo análisis cualitativo por medio de tecnologías de la información y la comunicación [TIC] como el software Atlas.ti. Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, Metodología: La comunidad educativa y su*

vista en red y Resultados: los trabajos de grado pertinentes para la comunidad académica

*Capítulo 4. La propuesta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado de ingeniería electrónica. Desarrolla el tercer objetivo: proponer una guía que oriente la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica. Se redacta en función del texto que estaría presente en los fundamentos de reforma para un programa académico. Particularmente, se hace la propuesta para el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, pero como se especificó anteriormente, también se tiene el propósito que sirva de referente para otros programas afines o no. Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, sugerencias para la articulación del trabajo de grado en el currículo, discusiones sugeridas al reglamento de trabajo de grado de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño y ¿cómo evaluar la pertinencia del proyecto de trabajo de grado y del trabajo final?**

Se culmina con el capítulo de *Conclusiones* de la tesis y la respectiva *Bibliografía*.

METODOLOGÍA:

Tipo de investigación; el paradigma de esta investigación fue cualitativo, debido a que el objetivo fundamental del proyecto se refiere a un análisis fundamentado en un concepto curricular como lo es el de pertinencia. El enfoque de la misma es histórico-hermenéutico según la teoría expuesta por Habermas (1990), toda vez que se trabaja en la cotidianidad y en el conocer nuestra propia historia. *Pasos y técnicas metodológicas;* teniendo en cuenta que la presente investigación busca construir teoría a partir de la organización sistemática de los datos, se utilizó varios aspectos metodológicos propuestos por Strauss & Corbin (2004), en el desarrollo de la teoría fundamentada, la cual para efectos prácticos se asume como tipo de investigación. A su vez, dicho tipo fue guiado por el enfoque histórico-hermenéutico anteriormente descrito. La teoría fundamentada establece metodológicamente la relación de análisis de datos desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo; sin embargo, parte del estudio desde una perspectiva interpretativa y mediante un proceso reflexivo se construye la teoría respectiva, enfocada en este caso hacia la construcción de la pertinencia como herramienta de evaluación de los trabajos de grado en el área específica de la ingeniería electrónica. Las fases de la metodología fueron: Codificación abierta, en la que se descubren propiedades especiales en los datos y se establecen conceptos o categorías; codificación axial, en la que se parte de un eje y se enlazan las categorías a sub-categorías; y codificación selectiva, en la que se indaga sobre el proceso realizado y se hace su refinamiento. Para la construcción de la metodología se utilizó también los

principios desarrollados por Corzo & Marcano (2009). Se utilizó herramientas de recolección de información en dos etapas. La herramienta utilizada en la primera etapa fue el análisis documental sobre el mismo marco referencial de la investigación. Para la segunda etapa, se utilizó como técnica la realización de entrevistas dirigidas a la comunidad académica, compuesta por los expertos, docentes expertos, egresados y estudiantes. En esta etapa los códigos fueron obtenidos en forma inductiva, pensando en el posterior soporte deductivo resultante de la primera fase. La teorización se realizó mediante las etapas de codificación de la metodología de teoría fundamentada, asistida por el software Atlas.ti 7.1. El acercamiento a la realidad se hizo como la propuesta formal al Departamento de Electrónica de la Universidad de Nariño, las actividades que involucran a la comunidad educativa del programa y el planteamiento final de la propuesta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El concepto de pertinencia se refiere a la coherencia de las acciones curriculares con su impacto a partir del análisis de categorías diversas. En este sentido, se debe propender por una pertinencia integral de los elementos curriculares, abordando los contextos académico y social. La evaluación de la pertinencia del currículo y sus componentes es fundamental para el mejoramiento del mismo. En términos generales, la pertinencia debe ir más allá de la adecuación del currículo al entorno; esto se logra proponiendo y adoptando una posición activa por parte de las unidades académicas, ya que la pertinencia es equivalente a interacción o a una interpretación propositiva e integral del entorno. El concepto de pertinencia tiende a ser equívoco cuando sólo se trata de definirlo sin contexto alguno. Según esto, la recomendación que surge es la necesidad de preguntarse el para qué y para quién de la pertinencia del currículo y/o sus componentes, independientemente de su nivel estructural.

Los referentes teóricos y normativos para el mejoramiento de los elementos curriculares a nivel internacional, se expresan en documentos como declaraciones, políticas y textos académicos. El capítulo 2, aborda un análisis en términos de pertinencia de algunos que se consideran claves, toda vez que la mayoría de ellos son apoyados por la UNESCO, y porque en ellos se refleja esfuerzos de colectivos en su producción. De igual forma, los referentes normativos claves, para la sustentación de los trabajos de grado deben ser tomados desde el contexto más inmediato, hasta llegar al contexto internacional, destacándose el PEI, los planes de desarrollo y la normatividad en ingeniería vigente. Sin un claro conocimiento de estos aspectos, los esfuerzos no serían sino ideas sueltas.

Los trabajos de grado se constituyen en una oportunidad para analizar y evaluar la pertinencia del currículo de Ingeniería Electrónica, en cuanto a las funciones sustantivas de la universidad. Para la función de investigación, en la medida que permite realizar ejercicios didácticos para los estudiantes hasta llevarlo a la realidad; en la proyección social, dado que la Ingeniería se constituye en una profesión de impacto social, toda vez que las soluciones planteadas y el trabajo en general de la ingeniería se reflejan en el uso que la sociedad haga de ellas; y en la docencia, porque presenta una oportunidad de afianzar el vínculo estudiante-docente para llevar a cabo un proyecto, mediante el seguimiento de estrategias y fortalecido en el aprendizaje autónomo. De lo anterior, la pertinencia de los trabajos de grado no sólo debe ser un concepto abstracto que han de suponer los estudiantes, docentes y directivos, sino que debe estar fundamentada en un proceso reflexivo que adelante toda la comunidad educativa y que se refleje en un escrito.

El trabajo de grado debe estar articulado con el currículo y no contemplarse como un requisito aislado. Sin embargo, la comunidad académica reitera la necesidad del mismo. A partir de esto, se concluye que los requisitos son útiles en la medida que se inserten en forma estratégica en el currículo. El aislamiento del trabajo de grado, refleja la carencia de análisis sobre la realidad actual de los mismos y un nivel bajo de efectividad en el grado exitoso de los estudiantes, dentro de los diez semestres. Se recomienda crear una línea de cursos cuyo propósito sea el llevar a la culminación satisfactoria del trabajo de grado, aprovechando la reforma curricular que se planea en la actualidad. Estos cursos pueden ser contemplados con características particulares referidas especialmente a su forma de realización y evaluación. Además, para que el trabajo de grado esté articulado con el currículo debe: estar involucrado en el plan de estudios, mediante la estrategia de cursos específicos y replanteamiento de las asignaturas electivas; desarrollar competencias claramente definidas; ser sensible a su entorno; ser flexible en cuanto a sus modalidades; tener lineamientos claros; ser económicamente viable y ser preocupación de la institución.

BIBLIOGRAFÍA (PRINCIPAL):

Acuerdo 005. Acuerdo 005 (2010). Colombia: Consejo Académico de la Universidad de Nariño. Secretaría general. 26 de Enero de 2010.

IESALC/UNESCO. (2008). *CRES*. (UNESCO, Ed.) (p. 78). Cartagena: UNESCO. Descargado en: www.iesalc.unesco.org.ve

Malagón, L. A. (2007). *Currículo y pertinencia en la educación superior*. (Alma mater Magisterio, Ed.) (2007th ed.). Bogotá, Colombia: Alma mater Magisterio.

- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (M. Vallejo-Gómez, Trans.) (p. 60). París, Francia: UNESCO.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2004). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. [Eva Zimmerman, Trad.]. (Universidad de Antioquia, Ed.) (p. 340). Medellín.
- UNESCO. (2009). CMES - *Conferencia Mundial de la Educación superior* (pp. 5–8). París, Francia. Descargado en: www.iesalc.unesco.org.ve
- Universidad de Nariño. Proyecto Educativo Institucional (2013). Colombia: Universidad de Nariño.

ANALYTICAL SUMMARY OF STUDY

STUDENT CODE: 2113671017

ACADEMIC PROGRAM: Master in University Teaching

AUTOR: Diego Jair Rodríguez Obando

ASESOR: Ph.D. Isabel Hernández Arteaga

TITLE: Pertinence of degree works in the Electronic Engineering Program of the University of Nariño

AREA OF RESEARCH: Educational innovation for qualitative improvement of the Education.

LINE OF RESEARCH: Theories and Curriculum Processes in Higher Education.

KEYWORDS: Evaluation; electronic engineering; pertinence; curricular pertinence; curricular pertinence; social pertinence; degree work.

DESCRIPTION: Document that shows the results of the master thesis research in the line of research Theories and Curriculum Process in Higher Education. Pertinence as a pedagogical concept is under construction and it is assumed like the consistency between curricular elements and their impact, considering diverse analysis categories. There are some previous works about the study of the pertinence of curriculum, but not in the specific field of analysis and evaluation of degree works. This research is from the question: How to analyze the pertinence of degree works of the Electronic Engineering Program, University of Nariño? Grounded theory method by Strauss and Corbin was used. The methodological activities were validated by using a hermeneutic approach with software support for analysis of qualitative data. The used research tools were: theoretical and legal framework and expert judgment of the academic community. Results and a proposed curriculum reform on degree works for the Electronic Engineering Program of the University of Nariño are presented. One of the conclusions is that degree work constitutes an opportunity to analyze and evaluate the pertinence of the curriculum of Electronic Engineering, in terms of the substantive functions of university.

CONTENTS:

The master-degree thesis is summarized in the following contents:

Chapter 1. Introduction: the problem and its research. The problem description is addressed and curricular arguments are presented to justify the project. It also explains how the thesis is structured in the development of objectives and it gives an overview about the conclusions.

Chapter 2. Criteria for analysis of the Pertinence of the degree work. This chapter shows the process to address the first research objective: *To propose analysis criteria of the Pertinence of the degree work, from the theoretical and normative references.* Key parts of the chapter cover: a) a basic description focused of the Electronics Engineering Program [EEP] – University of Nariño, which is the contextual framework of the research, b) the research method and its respective validation, as a contribution of technological innovation to the analysis of qualitative data, c) the theoretical and normative results. The sections of the chapter are: *Introduction; University of Nariño: The origin of the idea; Methodology; Results and Analysis: Towards a conception of Pertinence degree work.*

Chapter 3. The criteria of Pertinence and academic community. It develops the second research objective: *To match the criteria of Pertinence with the present in degree works of the Electronic Engineering Program,* which was raised from initial purposes. The first one, was support the educational development of the EEP of the University of Nariño, in its improvement plan (because of pertinence) to match efforts of the EEP processes and curriculum research. The second one, is referred to showing the academic value of the educational community of Electronic Engineering program. The third one, was to establish a project that shows synergy between different branches of knowledge, that is, to propose a scientific tool based on qualitative methodologies for disciplines with empirical-analytical interests and to strengthen the qualitative analysis through of information and communication technologies [ICT], such as the Atlas.ti software. Component parts of the chapter are: *Introduction; Methodology: The educational community and its network view; and Results: Relevant degree works for the academic community.*

Chapter 4. The Proposal to assess the Pertinence of degree work in electronic engineering. It develops the third objective: *To propose a guide that leads the evaluation of pertinence of degree works of EEP.* It is written based on the text that would be present in the basis for reform to EEP. In particular, the proposal is made for the EEP,

University of Nariño, but as it was explained earlier, it also intended to serve as a reference for other related or not programs. The sections of the chapter are: *Introduction; suggestions for joint the thesis work in the curriculum; suggested discussions for regulations of degree works of Electronic Engineering of the University of Nariño; and How to evaluate the Pertinence of proposed projects and final works?*

The document ends with *Conclusions* chapter and *References*.

METHODOLOGY:

Type of research. The paradigm of this research was qualitative, because the main objective of the project refers to an analysis of pertinence concept, which is a curricular concept. The focus of the research is historical-hermeneutic according to theory expounded by Habermas (1990), because it works in a daily nature and in knowledge of our own history. *Steps and methodological techniques.* This research seeks to build theory from systematic organization of the data. Several methodological aspects proposed by Strauss & Corbin (2004) in the development of the grounded theory were used, which for practical purposes is assumed as the type of research. Also, this type was guided by the historical-hermeneutic approach described above. Methodologically, grounded theory establishes the relation of data analysis from qualitative and quantitative points of view; however, it begins from an interpretive perspective and, through a reflective process, the respective theory is built. Pertinence as a tool to evaluate degree works in the specific area of electrical engineering is built. The stages of the methodology were: *open coding*, in which special properties in the data are found and concepts or categories are established; *axial coding*, which begins from an axis and the categories to sub-categories are linked; and *selective coding*, which investigates the performed process and tuning becomes. For the construction of the methodology, principles by Corzo & Marcano (2009) was also used. Data collection tools were used in two stages; the tool used in the first stage was the documentary analysis of the reference framework of the research. For the second stage, interviewing technique was applied to the academic community which was composed by experts, expert teachers, alumni and students. At this point, codes were obtained inductively, with the focus in the deductive support that resulted from the first phase. Theorizing is performed by the steps of coding grounded theory methodology, assisted by the *Atlas.ti 7.1* software. The reality approach started with the permission of the application and collaboration with the EEP of the University of Nariño; subsequently, specific activities that involve the educational community of the program and the final approaching of the proposal.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS:

The *pertinence concept* refers to the consistency of curricular actions with its impact from the analysis of diverse categories. In this sense, we must advocate for comprehensive pertinence of academic elements, addressing this to the curricular and social contexts. The evaluation of the Pertinence of the curriculum and its components is essential for the improvement. Overall, from the curricular and social points of view, the pertinence should go beyond the curriculum adaptation to the environment; this is achieved by proposing and adopting an active position by academic units, because pertinence is equivalent to interaction or proactive and comprehensive interpretation of environment. The concept of pertinence tends to be misleading when it is defined without any context. Accordingly, the recommendation that emerges is to ask why and for whom the Pertinence of the curriculum and / or its components, regardless of their structural level.

Theoretical and normative references for improving curricular elements in the international level, are expressed in documents such as statements, policies and academic texts. The chapter 2 deals with an analysis in terms of Pertinence of some who are considered key, since most of them are supported by UNESCO, and because in them collective efforts are reflected in its production. Similarly, the key normative references to sustaining degree works must be taken from the immediate context, to reach the international context, highlighting the PEI (acronym in Spanish of Institutional Education Project), territorial development plans and engineering regulations. Without a clear knowledge of these issues, efforts would only loose ideas.

Degree works constitute an opportunity to analyze and evaluate the pertinence of the curriculum of Electronic Engineering and the substantive functions of the university. In research function, because they allow to make teaching exercises for students to bring it to reality; in social projection, since engineering becomes a profession of social impact, because proposed solutions and general work in engineering are reflected in society; and teaching, because it presents an opportunity to strengthen the student-teacher relationship to carry out a project by tracking strategies and to strengthen autonomous learning. From the above, the pertinence of degree works must not only be an abstract concept which must assume students, teachers and administrators, but it must be based on a reflective process designed by entire educational community and reflected in a document.

Degree works should be articulated with the curriculum and it must not be seen as an isolated condition. However, the academic community reiterates the need for it. To

this, it can be concluded that the requirements are useful as they are strategically inserted into the curriculum. The isolation of the thesis reflects the lack of analysis of the current reality of the same and a low level of effectiveness in the successful student grade, within ten semesters. It is recommended the design of a line of courses whose purpose is to lead to successful completion of degree works, taking advantage of curricular reform planned nowadays. These courses can be analyzed with particular characteristics, especially regarding its development and evaluation. Furthermore, for degree work is articulated with the curriculum, it must: be involved in study plan through specific courses strategy and the re-thinking of electives; be develop clearly defined competences; be sensitive to its environment; be flexible in its methods; have clear guidelines; be economically viable; and be concern of the institution.

MAIN BIBLIOGRAPHY:

Acuerdo 005. Acuerdo 005 (2010). Colombia: Consejo Académico de la Universidad de Nariño. Secretaría general. 26 de Enero de 2010.

IESALC/UNESCO. (2008). *CRES*. (UNESCO, Ed.) (p. 78). Cartagena: UNESCO. Descargado en: www.iesalc.unesco.org.ve

Malagón, L. A. (2007). *Currículo y pertinencia en la educación superior*. (Alma mater Magisterio, Ed.) (2007th ed.). Bogotá, Colombia: Alma mater Magisterio.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (M. Vallejo-Gómez, Trans.) (p. 60). París, Francia: UNESCO.

Strauss, A., & Corbin, J. (2004). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. [Eva Zimmerman, Trad.], (Universidad de Antioquia, Ed.) (p. 340). Medellín.

UNESCO. (2009). CMES - *Conferencia Mundial de la Educación superior* (pp. 5–8). París, Francia. Descargado en: www.iesalc.unesco.org.ve

Universidad de Nariño. Proyecto Educativo Institucional (2013). Colombia: Universidad de Nariño.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN: EL PROBLEMA Y SU INVESTIGACIÓN	18
2. CRITERIOS DE ANÁLISIS SOBRE LA PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO	32
2.1 INTRODUCCIÓN. REWISEMOS TEXTOS Y NORMAS.	32
2.2 UNIVERSIDAD DE NARIÑO: EL ORIGEN DE LA IDEA	33
2.2.1 La Universidad de Nariño.	33
2.2.2 El programa de Ingeniería Electrónica.	36
2.3 METODOLOGÍA	38
2.3.1 Tipo de investigación.	38
2.3.2 Herramientas.	39
2.3.3 Instrumentos.	41
2.3.4 Primera etapa - Codificación abierta.	44
2.3.5 Segunda etapa - Codificación axial.	44
2.3.6 Tercera etapa - Codificación selectiva.	46
2.4 RESULTADOS Y ANÁLISIS: HACIA UNA CONCEPCIÓN DE PERTINENCIA PARA LOS TRABAJOS DE GRADO.	48
2.4.1 Pertinencia.	48
2.4.2 Pertinencia curricular.	60
2.4.3 Pertinencia social.	62
2.4.4 Pertinencia integral.	63
2.4.5 ¿Para qué evaluar la pertinencia de los trabajos de Grado?	64
3. LOS CRITERIOS SOBRE PERTINENCIA Y LA COMUNIDAD ACADÉMICA	74
3.1 INTRODUCCIÓN. EL VALIOSO APORTE DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA.	74
3.2 METODOLOGÍA: LA COMUNIDAD EDUCATIVA Y SU VISTA EN RED	75
3.3 RESULTADOS: LOS TRABAJOS DE GRADO PERTINENTES PARA LA COMUNIDAD ACADÉMICA	80
3.3.1 La pertinencia para la comunidad académica.	80
3.3.2 La realidad actual de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica.	83
3.3.3 El trabajo de grado como requisito.	92

3.3.4 ¿Cómo debe articularse el trabajo de grado en el currículo?	94
4. LA PROPUESTA PARA EVALUAR LA PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA	103
4.1 INTRODUCCIÓN	103
4.2 PROPUESTA PARA LA ARTICULACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO EN EL CURRÍCULO.	105
4.3 DISCUSIONES SUGERIDAS AL REGLAMENTO DE TRABAJO DE GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.	112
4.4 ¿CÓMO EVALUAR LA PERTINENCIA DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO Y DEL TRABAJO FINAL?	116
4.4.1 Para trabajos de investigación.	118
4.4.2 Para trabajos de aplicación, innovación o desarrollo tecnológico.	118
4.4.3 Para pasantías.	119
4.4.4 Creación de empresa.	119
4.4.5 Estudios de posgrado.	120
4.5 PTG, UNA PROPUESTA DE APLICATIVO SISTEMATIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA DE LAS PROPUESTAS DE TRABAJO DE GRADO	120
4.5.1 Importancia y justificación.	120
4.5.2 Proceso para llegar a la herramienta.	122
4.5.3. Explicación y funcionamiento.	122
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
5.1 DEL CAPÍTULO 2.	127
5.2 DEL CAPÍTULO 3.	128
5.3 DEL CAPÍTULO 4.	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
ANEXOS	139

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Trabajos de grado realizados y en curso en el programa de Ingeniería Electrónica a 2014	36
Tabla 2. Técnicas e instrumentos para la recolección de información	40
Tabla 3. Preguntas básicas entrevista a docentes expertos	41
Tabla 4. Criterios de selección para actores	42
Tabla 5. Documentos primarios analizados con el software	44
Tabla 6. Limitaciones del software Atlas.ti 7.1 versión de prueba	45
Tabla 7. Denotaciones sobre los términos pertinencia y pertinente	50
Tabla 8. Connotaciones sobre los términos pertinencia y pertinente	51
Tabla 9. Las categorías de pertinencia para el currículo (2007, 74).	53
Tabla 10. Categorías y sub-categorías pre-establecidas para la pertinencia de los trabajos de grado.	54
Tabla 11. Competencias definidas para guiar un trabajo de grado pertinente	107
Tabla 12. Reestructuración del trabajo de grado y las asignaturas electivas en el pensum del PIE	109
Tabla 13. Proceso propuesto para asistencia a socializaciones	112
Tabla 14. Análisis de los considerandos del reglamento de trabajo de grado para plantear reformas	113
Tabla 15. Responsabilidades del programa para partir de ideas pertinentes.	121
Tabla 16. Indicadores de pertinencia para formato PTG	123
Tabla 17. Indicadores para evaluar la pertinencia de los aspectos metodológicos	126

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de la Universidad de Nariño: a) en Colombia y b) en departamento de Nariño	34
Figura 2. Sedes Universidad de Nariño en la ciudad de Pasto: a) sede Panamericana, b) sede Torobajo y c) sede Centro	35
Figura 3. Apariencia de la unidad hermenéutica	43
Figura 4. Sistematización de la codificación axial	46
Figura 5. Sistematización de la codificación selectiva	47
Figura 6. Enfoques del concepto de pertinencia	49
Figura 7. La pertinencia y los objetos vinculantes según Malagón.	53
Figura 8. Administrador de documentos primarios para la investigación	76
Figura 9. Administrador de vistas de red	77
Figura 10. Red TG	78
Figura 11. Comentarios en códigos para construir teoría	79
Figura 12. Preguntas focales y respuestas en red	80
Figura 13. Muestra gráfica de un resultado.	124
Figura 14. Entorno de la herramienta para evaluar la pertinencia	125

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formatos de recolección de información para la comunidad académica	140
Anexo 2. Guía básica para la realización de los trabajos de grado	146
Anexo 3. Guía para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado	152
Anexo 4. Reglamento de trabajo de grado	159
Anexo 5. Archivo digital de la propuesta	159
Anexo 6. Unidades hermenéuticas	159

1. INTRODUCCIÓN: EL PROBLEMA Y SU INVESTIGACIÓN

En el presente documento el lector encontrará el resultado de la investigación de maestría: *Pertinencia de los Trabajos de Grado del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño* en la línea de investigación *Teorías y Procesos Curriculares de la Educación Superior* del programa de Maestría en Docencia Universitaria; la cual tiene como objetivo: “Investigar sobre los principios, fundamentos, diseño, prácticas y evaluación del currículo en las Instituciones de Educación Superior (IES)¹, que den respuesta a los interrogantes planteados en la formación de profesionales, orientando el desempeño del docente universitario hacia la calidad educativa”.

Para esto, se adopta como concepto de currículo la construcción humana y social, indagando la problemática inherente a las creencias y prácticas curriculares, en relación con las condiciones históricas, sociales e institucionales en las que se producen sus diversas realizaciones concretas en el ámbito de la educación superior. En este sentido, el tema abordado es la pertinencia de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, el cual se constituye en uno de los temas de investigación evidentes en el proceso actual de autoevaluación del programa de Ingeniería Electrónica. Sobre este proceso, es conveniente destacar que el currículo es parte sustancial del desarrollo de los programas de educación superior y por lo tanto, es necesario respaldarlos con aportes científicos como el realizado en la presente investigación. Teniendo en cuenta que la inquietud intelectual para un desarrollo científico parte de un problema, y en consonancia con los objetivos educacionales referentes al perfil investigador del programa de Maestría en docencia Universitaria, se buscó abordar un problema de investigación sobre el programa de Ingeniería Electrónica, dependencia en donde se desempeña el autor de este trabajo, pretendiendo realizar un aporte significativo en el proceso de formación de los profesionales de la Ingeniería Electrónica. Se hace necesario entonces, describir el problema a tratar.

El Programa de Ingeniería Electrónica (PIE)² de la Universidad de Nariño cumplió 12 años de funcionamiento en el año 2012. A partir del año 2006 los estudiantes presentan

¹ IES. Instituciones de Educación Superior. Se asume este acrónimo en todo el presente documento.

² En adelante, se optará en ocasiones por llamar al programa de Ingeniería Electrónica como PIE.

trabajos de grado como requisito para optar por el título de Ingeniero Electrónico. Estos trabajos, deben seguir los lineamientos descritos en el Reglamento para Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería; así mismo, los trabajos de grado deben estar en relación con el Proyecto Educativo de Programa –PEP³ (Departamento de Electrónica, 2010), el Proyecto Académico Institucional - PAI, el Estatuto General de la Universidad de Nariño, la ley 51 de 1986 y la ley 30 de 1992. De otra parte, existen aspectos normativos sobre el proceso administrativo y la estructura de la presentación formal del documento. Según lo anterior, se evidencia que existen diversos documentos que tratan aspectos relacionados con la elaboración del trabajo de grado desde la idea preliminar, pasando por el desarrollo del mismo, y culminando con la presentación del informe final y su sustentación; sin embargo, se detectó que hasta el momento no existía documentación explícita que aborde el tema de la pertinencia de dichos trabajos como elementos del currículo, ni tampoco lineamientos motivacionales para el estudiante sobre el mismo punto.

Para resumir el proceso convencional que se presenta actualmente para la realización del trabajo de grado, es conveniente apreciar que los estudiantes inscriben su propuesta ante el Comité Curricular y de Investigaciones del programa, mediante un trabajo escrito denominado proyecto, cuya forma está estandarizada por el documento: Formato para la presentación de propuestas de trabajo de grado - versión 2011, y pueden inscribir su trabajo en una de las tres modalidades que les permite el reglamento: trabajo de investigación, trabajo de aplicación y pasantía. La inscripción debe encaminarse en una línea de investigación vigente en el programa. En este punto existen dos vías: por un lado, si el proyecto se presenta dentro de un grupo de investigación, la aprobación se realiza por medio del director del grupo de investigación, quién emite el respectivo visto bueno por escrito; por otro lado, si el proyecto no está dentro de un grupo de investigación, los estudiantes deben solicitar al mencionado comité, el nombramiento de uno o más asesores para su trabajo, con los que generalmente se habla con anterioridad y con los que se piensa y redacta la propuesta del proyecto.

El documento y los trámites correspondientes son analizados de manera previa por el Comité Curricular, el cuál procede a aprobar el trabajo si éste hace parte de un grupo de investigación, o a nombrar dos revisores del proyecto, quienes pueden ser profesores adscritos a la Universidad u otro profesional competente externo a la misma, según los requisitos estipulados en el reglamento (Acuerdo 005, 2010). En el segundo caso, los revisores emiten su concepto, correcciones y sugerencias sobre el proyecto, y son los encargados de emitir la recomendación de aceptación para el trabajo de grado por

³ En adelante PEP

escrito, una vez que los estudiantes realicen todas las correcciones y ajustes necesarios. El comité informa la decisión final a los estudiantes, quienes comienzan a realizar su trabajo según el cronograma estipulado. Los estudiantes deben presentar informes bimestrales sobre la realización de sus actividades, independientemente de la modalidad de su trabajo; este procedimiento presenta sutiles modificaciones respecto a otros programas de la Universidad de Nariño.

En el mismo sentido, el reglamento de trabajo de grado contemplado en el Estatuto Estudiantil de la Universidad de Nariño es diferente al del programa. La universidad de Nariño habla sobre el trabajo de grado en el estatuto estudiantil, reglamentado por el Acuerdo 009 de 1998 (Acuerdo 009, 1998) y reglamenta y unifica los criterios y puntajes para la evaluación de los trabajos de grado mediante el Acuerdo 332 de Noviembre 1 de 2005 del Consejo Académico (Acuerdo 332, 2005). De otra parte, está el Acuerdo 005 del 26 de enero de 2010, por el cual se adopta la nueva reglamentación del trabajo de grado para los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica y los demás que administre la Facultad de Ingeniería en el futuro. En este último acuerdo no se menciona el acuerdo general para la universidad. Un ejemplo de confusión se da en los puntajes mínimos que deben obtener los estudiantes que para el caso de la Universidad está establecido como 36 puntos para el documento escrito y 24 para la sustentación, mientras que para la facultad es de 42 para el documento y 18 para la sustentación, existiendo un tercer componente de evaluación que es la socialización.

Como un aspecto del problema de tipo operativo, en el listado de trabajos de grado suministrado por la Oficina de Control y Registro Académico, OCARA, se observó que no se utiliza la diferenciación entre las tres modalidades de trabajo de grado que hay en la actualidad para la facultad de ingeniería; se observó que sólo se diferencia entre trabajo de investigación y pasantía. Desde este punto de vista, se observa que la modalidad de aplicación no se tiene en cuenta para eventuales análisis de cantidad y/o calidad de trabajos según la modalidad. El hecho de que no se haya corregido esta situación durante todo el recorrido del programa, posiblemente refleja que no se ha tenido en cuenta la importancia de la diferenciación entre todas las modalidades de trabajo de grado, y puede reflejar la falta de análisis de fondo sobre la realidad de los trabajos de grado.

Existen otras variables en todo el procedimiento que van desde la aceptación del proyecto para convertirse en el trabajo de grado, hasta la realización y calificación del mismo; sin embargo, lo que se quiere rescatar con esta descripción previa, es que los estudiantes, en su trabajo de grado, se enfrentan a un procedimiento complejo, en el cual

existen aspectos administrativos, pero no elementos curriculares transversales que les permitan proyectar su trabajo de grado en el contexto y que despierten su interés por un campo de acción. En efecto, durante el proceso de su trabajo de grado vigente en la facultad, los estudiantes no son motivados a analizar la pertinencia de los mismos.

Tras el proceso de autoevaluación del programa con miras a la acreditación en alta calidad⁴, durante las reuniones de Asamblea docente del PIE⁵ y actividades prospectivas, se identificó que el estudiante no conocía desde el inicio de sus estudios, las líneas de investigación del programa, sus objetivos, propósitos, fines, temáticas, docentes que las lideran, ni trabajos profesoriales finalizados, en proceso o en propuesta. Esto se debe a que no se han adoptado estrategias específicas y continuas para motivar a los estudiantes al análisis de tales aspectos. Adicionalmente, se evidenció que existían dificultades para que el estudiante tenga conocimiento de la cultura investigadora, principalmente por el temor a descuidar el componente académico básico y a limitar considerablemente su tiempo para las actividades académicas.

En cuanto al propósito de la investigación al interior del departamento:

El programa tiene como estrategia investigativa, que las temáticas abordadas en las líneas de profundización sirvan de elemento base investigativo y formativo para encausar el trabajo de grado, donde realizan una investigación más profunda y formal sobre los diferentes temas a aplicar en su desarrollo. (Departamento de Electrónica, 2010b)

A pesar de lo anterior, las líneas de profundización han sufrido cambios sustanciales debido a los procesos actuales de revisión y modificación del plan de estudios en 2009. Muchos de esos cambios se realizaron sin partir de un proceso completo de autoevaluación; lo que conllevó a que la estrategia mencionada no se cumpliera a cabalidad.

A partir del planteamiento del Plan Prospectivo del Programa de Ingeniería Electrónica (Departamento de Electrónica, 2010a), se evidencia preocupación por parte del estamento docente, sobre el aporte de las actividades académicas a los diferentes contextos. Por otro lado, se destaca la realización de proyectos en conjunto con el sector externo, lo que ha llevado a que se motive e impulse la investigación en general, a través de reuniones informativas sobre convocatorias de proyectos de investigación y las

⁴ Proceso en curso desde marzo de 2012

⁵ Asamblea de los docentes de tiempo completo y catedráticos pertenecientes al PIE. Se realiza con una frecuencia semanal con el fin de abordar distintos temas relativos al desarrollo curricular del programa.

ventajas de participar en ellas; pero no se ha realizado con el caso de los trabajos de grado de manera específica⁶.

De lo anterior, se evidencia que existe un problema de investigación relativo a la pertinencia de los trabajos de grado del PIE. El desarrollo de la investigación debe corresponder al análisis con rigor académico de la situación, en aras de fundamentar un aporte para dicho programa. En consecuencia se plantea el interrogante: ¿Cómo analizar la pertinencia de los trabajos de grado del PIE de la Universidad de Nariño?

Ahora bien, con el fin de sistematizar la investigación sobre este interrogante, y teniendo en cuenta el propósito de aporte de la investigación se plantea las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los criterios para analizar la pertinencia de los trabajos de grado?
- ¿Cómo verificar si los criterios propuestos sobre pertinencia se encuentran en los trabajos de grado?
- ¿Cómo evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?

A continuación se plantea argumentos para responder *por qué* es necesario resolver el interrogante fundamental y realizar el aporte respectivo.

La definición de pertinencia para la educación superior permanece en construcción constante, debido a que encierra mucho más que el solo significado de la palabra. Al respecto Vessuri (1996) expone de manera aclaratoria:

El adjetivo «pertinente», en la definición de diccionario, se refiere a lo apropiado de un argumento o actividad y se relaciona, en su raíz etimológica, a la noción de «pertenencia» a algo. Es en este sentido que se vuelve a plantear el tema de la «pertinencia» de la educación superior en el presente en las sociedades latinoamericanas, como consecuencia de los profundos cambios sociales, políticos y económicos experimentados en el pasado reciente.

Este concepto destaca que la pertinencia en educación involucra un proceso reflexivo sobre su contextualización con el medio. Por otro lado, el concepto de pertinencia ha pasado a ser parte de varios escenarios de la educación superior. La pertinencia se nombra en el marco normativo de las instituciones, en los reglamentos sobre trabajos de grado, en los proyectos educativos de programa, en la misión y visión institucionales, entre otros; entonces, la pertinencia involucra distintas categorías de análisis y desde una

⁶ Hasta antes de la realización de la presente investigación.

perspectiva general, se refiere al impacto coherente del quehacer educativo en contexto con el medio según criterios de análisis diversos.

La Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe – CRES (UNESCO, 2008: parra B1) expone que: “Los estados, las sociedades, y las comunidades académicas deben ser quienes definan los principios básicos en los cuales se fundamenta la formación de los ciudadanos (...), velando porque ella sea pertinente y de calidad”. Debido a la relevancia de esta declaratoria, se justifica entonces que los programas realicen estudios sobre la pertinencia en sus labores.

Adicionalmente, el trabajo de grado es una labor que involucra investigación, docencia y proyección social; a la vez, se exige como requisito para la obtención del título de pregrado y debe dar cuenta del alcance del perfil profesional que el estudiante ha alcanzado en su formación como ingeniero electrónico. Para el caso del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, la pertinencia referida al contexto con el medio, y que se involucra en el perfil profesional del departamento, se fundamenta en el impacto regional; de aquí que la institución y el estudiante deben trabajar conjuntamente sobre este punto específico.

En este orden de ideas, se debe tener en cuenta que los trabajos de grado se constituyen en un requisito obligatorio para la obtención del título de ingeniero electrónico, pero sobretodo, deben hacer evidente el proceso de formación de los estudiantes en cuanto a las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social. En este mismo sentido, dichos trabajos concentran la mayor parte de la investigación formativa del PIE; además, dan cuenta del alcance del nivel de aprendizaje del estudiante en el plan de estudios, lo cual va estrechamente relacionado con las funciones de docencia e investigación y adicionalmente, ayudan a verificar la proyección social del programa debido al enfoque práctico de la disciplina. En conclusión, los trabajos de grado se constituyen en una oportunidad para analizar y evaluar la pertinencia del currículo de Ingeniería Electrónica, en cuanto a las funciones sustantivas de la universidad. De lo anterior, la pertinencia de los trabajos de grado no sólo debe ser un concepto abstracto que han de suponer los estudiantes, docentes y directivos, sino que debe estar fundamentada en un proceso reflexivo que adelante toda la comunidad educativa y que se refleje en un escrito.

Según esto, se podría realizar estudios descriptivos y clasificatorios de dichos trabajos, lo cual sería probablemente útil; sin embargo, existe la necesidad de aportar a la docencia universitaria herramientas conceptuales que permitan justificar de manera

sólida, el trabajo de investigación y práctica formativa del nivel de educación superior, para lo cual, más allá que descripción, implica análisis y evaluación. Se debe tener en cuenta que el mundo actual exige un proceso de autoevaluación y análisis continuo del trabajo de las IES; a su vez, la autoevaluación permite realizar procesos de mejoramiento en diversas áreas, como la concerniente a los trabajos de grado. Así, el desarrollo del presente trabajo de grado del nivel maestría, puede ayudar a mejorar la forma en la que el PIE afronta los procesos de la realidad universitaria actual.

A partir de lo anterior, realizar un estudio de pertinencia se hace útil para evaluar con respetabilidad científica el trabajo de formación realizado y también, sirve para fundamentar epistemológicamente los planes de mejoramiento. Una de las aplicaciones de los planes de mejoramiento, está en la obtención y renovación periódica de la acreditación en alta calidad y del registro calificado para el programa académico. Como se mencionó, el PIE a sus doce años de funcionamiento, viene adelantando el proceso de acreditación en alta calidad después de haber terminado con éxito el proceso de renovación registro calificado en 2010. Asimismo y de forma más cercana, la autoevaluación sirve para establecer un plan prospectivo acorde con el contexto del programa, para revisar continuamente el PEP (Departamento de Electrónica, 2010b) y para validar el impacto del reglamento de los trabajos de grado, entre otros.

Por otro lado, se hace urgente, que la Facultad de Ingeniería actué en cuanto a la formación con enfoque humanístico y crítico. Como se expuso, la universidad debe dar cuenta de su pertinencia social, y su característica de educación superior implica una sólida política propositiva. Una de las principales formas de rescatar dichos enfoques, es reconocer que en el mundo actual y por lo tanto en las IES, existe complejidad según Morin (1999) quien en el trabajo presentado junto a la UNESCO, expone que el *conocimiento pertinente*, es uno de los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Según sus planteamientos hay: “una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave por un lado entre nuestros saberes desunidos, divididos, compartimentados y por el otro, realidades o problemas cada vez más poli-disciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales, planetarios”. Así, una investigación sobre la pertinencia de los trabajos de grado puede ayudar a analizar la relación de los resultados con dichos planteamientos.

Para sustentar la anterior posición, se puede hablar acerca de estudios, como los de (García, 1995), quién sostiene que el conocimiento debe contextualizarse en el mundo global; para lo cual utiliza diversos escenarios de análisis, que son agrupados por ella en tres generales, a saber:

- 1) Escenario de mercado: la globalidad definida a través de lo estrictamente económico;
- 2) Escenario sustentable: la globalidad que toma en cuenta otras dimensiones -cultural, social y, especialmente, la ambiental- además de la económica;
- 3) Escenario de la solidaridad: la globalidad que pasa por una mayor integración y articulación de los procesos locales

De los planteamientos de los autores mencionados, se concluye que el concepto de pertinencia va ligado al análisis del contexto, que para el caso de un programa de pregrado se asume desde el medio más inmediato hasta el más general; particularmente, para el PIE se tiene en cuenta la Institución, el departamento de Nariño y el Estado colombiano. De allí que la pertinencia toma relevancia como referente a definirse desde el punto de vista investigador, para rescatar los aportes de los trabajos de grado en los contextos mencionados.

Para el programa de Maestría en Docencia Universitaria, esta investigación contiene un potencial de trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, en la medida que se conforma una interacción entre la pedagogía y la ingeniería electrónica. El objetivo misional de la Maestría es propender por el mejoramiento de la calidad de la educación superior, mediante la investigación de la pertinencia e impacto social de las estrategias metodológicas y la preparación pedagógica de los docentes universitarios, lo cual motiva la realización de esta investigación. Por otro lado, también se justifica la presente investigación en la medida que se adecúa a la misión de la Universidad (Universidad de Nariño, 2013b), la cual contempla el formar personas con espíritu crítico, creador y con capacidad de liderar el cambio social, según los retos de la contemporaneidad.

La ingeniería, tradicionalmente ligada a la consecución de objetivos (acciones, como se conciben generalmente en la investigación), no tiene que perder la noción de los propósitos, los cuales más que ser simples acciones o metas, se fundamentan en componentes de la visión de un individuo, institución educativa o grupo social y a su vez ayudan a definir las características de pertinencia de sus frutos. El ente universitario, al fundamentarse en propósitos, debe referirse siempre a su visión y misión, para que ellas no se conviertan en simples formalismos o utopías. Se justifica así, una vez más la importancia que tiene el estudiar estos componentes en el trabajo de grado, ya que se necesita una estrategia sólida y fundamentada sobre la pertinencia para la realización del mismo, según lo establezcan distintas categorías de análisis. A su vez, la evaluación de la pertinencia del trabajo de grado como elemento curricular es acorde al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación en la formación en ingeniería. Lo anterior, no sólo busca que el estudiante ahorre tiempo y que delimite correctamente su trabajo de

grado, sino que éste último se constituya en una ayuda para que lo lleve a involucrarse en una forma más acorde con la complejidad del mundo actual.

A partir de lo anterior, se plantea como objetivo general de la investigación el siguiente: Analizar la pertinencia de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño. En este sentido, y teniendo en cuenta el carácter propositivo de la investigación se fijan los siguientes objetivos específicos: a) Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa; b) relacionar los criterios sobre pertinencia con la realidad presente en los trabajos del programa de Ingeniería Electrónica; y finalmente c) proponer una guía que oriente la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica.

Para exponer de mejor forma el contexto de la investigación debemos hablar sobre el contexto en el que se desarrolló esta investigación. Según el proyecto de Estatuto General - PEG, la Universidad de Nariño (Universidad de Nariño, 2013a):

Es un ente autónomo, de carácter oficial y de régimen especial, de orden departamental, creado mediante Decreto 049 del 7 de noviembre de 1904; con gobierno propio y capacidad para organizarse, designar sus propias autoridades, dictar sus normas y reglamentos de conformidad con la Constitución Política; con patrimonio y rentas propias provenientes del Estado.

En el mismo documento (Universidad de Nariño, 2010a: art. 3) también se contempla que:

La Universidad de Nariño tiene su domicilio en la ciudad de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño [Colombia]; con arreglo a la ley y al presente estatuto, puede establecer sedes, seccionales y dependencias en cualquier parte del territorio nacional, crear o formar parte de corporaciones, fundaciones y de otras instituciones públicas o de economía mixta.

La Universidad posee cuarenta y tres (43) programas académicos de pregrado⁷ distribuidos en once facultades; también cuenta con programas de postgrado y con centros de investigación autónomos. Una de las facultades es la de Ingeniería, que a su vez cuenta con tres departamentos: Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, y se constituye junto a la Facultad de Ciencias Jurídicas, como una de las más antiguas de la Universidad. El PIE se inauguró en agosto de 2001. Durante estos

⁷ Datos de Oficina de Control y Registro académico - OCARA hasta diciembre de 2014.

casi 13 años se han formado totalmente 7 promociones de ingenieros electrónicos. El programa tiene ingreso anual de estudiantes, y la división de los períodos lectivos se realiza en diez semestres. A la fecha se han realizado aproximadamente ciento quince (115) trabajos de grado en las diferentes modalidades que permite el Reglamento de trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería y cincuenta y cinco (55) se encuentran en curso.

Ahora bien, debido al carácter propositivo de la presente investigación se planteó en el proyecto una serie de referentes teóricos y normativos; los mismos sirvieron como resultado inicial de investigación y se tratan más a fondo en el capítulo 2. A continuación se expone algunos referentes teóricos y normativos para introducir los capítulos restantes.

Morin (1999) establece que la pertinencia es uno de los siete saberes necesarios para la educación del futuro, y para salir de la ambigüedad, establece que las evidencias para que un conocimiento sea pertinente son: el contexto, lo global, lo multidimensional y lo complejo. Esta posición presenta una riqueza conceptual, en la medida que al analizar estas sub-categorías, no se llega a posiciones dogmáticas frente al tema, sino que se deja abierto el análisis como un proceso continuo pero fundamentado en el contexto.

La educación como hecho social, y el currículo como acontecimiento político, deben re-pensarse para llegar a la solidez conceptual. En el mismo sentido, la sociedad necesita que la educación formule de manera coherente su función en la misma, para que el lenguaje sea enriquecido y a la vez se constituya en herramienta para formular planteamientos intersubjetivos sobre la pertinencia. En este sentido, todo resultado de la actividad educativa debe ser pertinente también. De allí que el análisis de los trabajos de grado sea tan sólo uno de tantos ejemplos, en los que se puede evidenciar si la educación se piensa constantemente en lo social.

Si se parte de la denotación dada por la Real Academia Española [R.A.E., 2011] (Real Academia Española, 2014), la palabra pertinencia tiene su primera acepción referida a la cualidad de pertinente, palabra que a su vez tiene tres acepciones, a saber: Pertenciente o correspondiente a algo, que viene a propósito, y conducente o concerniente al pleito (en el orden jurídico). La segunda acepción, se refiere a la sinonimia con la palabra pertenencia, que debido a su raíz etimológica común, hacía que se usen indistintamente en épocas anteriores. En el capítulo 2 se muestra el panorama gramatical descrito.

Seguidamente, desde un punto de visa global, la pertinencia tiene distintas connotaciones dependiendo de lo que Malagón (2007) denomina como objeto

vinculante, refiriéndose a lo social, cultural, económico, pedagógico, epistemológico, conceptual, teleológico, investigador, entre otros. Bajo esta concepción, el concepto de pertinencia adquiere un sentido integral y, teniendo en cuenta sus implicaciones de adaptación al mundo cambiante junto al papel crítico y participativo, adquiere un enfoque político.

En cuanto al contexto referido por Morin (1999), conviene utilizar la relación entre pertinencia social y la pertinencia curricular, debido a que el marco contextual de la investigación es una universidad. Esto es respaldado por investigaciones previas como la de Izarra & Escobar (2007), quienes definen para comenzar el proceso de indagación, dos criterios de análisis: “(a) Pertinencia Académica: entendida como el sentido de la investigación en función de su naturaleza. (b) Pertinencia Social: definida como la correspondencia de los objetivos de la investigación con la finalidad de la (...) [Universidad] y su orientación con la resolución de problemas”. A su vez plantean una aproximación al concepto, por medio de sub-categorías que se muestran en el capítulo 2.

La pertinencia social como categoría, también es usada por la IESALC-UNESCO (2008:42) y se refleja en el siguiente comentario:

(...) Universidad de innovación con pertinencia social. Esta es una institución social activa y dinámica, sustentada en la formación de trabajadores del conocimiento, con un alto nivel, compromiso y responsabilidad con el cambio social, la democracia, la paz y el desarrollo sustentable. Es una universidad en donde la calidad social del valor de los conocimientos que produce y transfiere se presenta como un principio organizativo, el eje de sus cambios se ubica en el carácter de sus procesos educativos, y el perfil de la institución responde a los retos que plantean la transición democrática y el desarrollo para el bienestar.

La pertinencia curricular en la investigación, también se centra en la pertinencia metodológica según los postulados de Ruiz B. & Arenas (2007). De esta manera, la pertinencia metodológica se refiere a la adecuación del método a la postura paradigmática asumida por el investigador, así como a los objetivos del estudio, preguntas o hipótesis de investigación. Adicionalmente, Delgado C. (2007) rescata la importancia de la definición del papel fundamental que desempeña la investigación en el sentido social. Según la misma autora se debe promover líneas de investigación ajustadas a la transformación de una cultura científica y tecnológica, orientada a la independencia, la inclusión social y el desarrollo de capacidades nacionales.

Dentro de este marco inicial, se planteó un diseño metodológico por medio del cual abordar la investigación. Según esto, el paradigma de esta investigación fue cualitativo,

debido a que el objetivo fundamental del proyecto se refiere a un análisis fundamentado en un concepto curricular como lo es la pertinencia. El enfoque de la misma es histórico-hermenéutico según la teoría expuesta por Habermas (1990), toda vez que se trabaja en la cotidianidad y en el conocer nuestra propia historia. Habermas rescata el conocimiento a partir de la realidad guiada por el interés de conservar y ampliar la intersubjetividad. Desde este punto de vista, un análisis sobre un concepto de pertinencia utilizado en el área curricular, implica intersubjetividad a la hora de generar conocimiento. En consecuencia el enfoque de la investigación orienta la producción de conocimiento hacia la construcción de un aporte para el marco contextual de la investigación, como uno de los objetivos del proceso.

Teniendo en cuenta que la presente investigación busca construir teoría a partir de la organización sistemática de los datos, se utilizó varios aspectos metodológicos propuestos por Strauss & Corbin (2004), en el desarrollo de la teoría fundamentada, la cual para efectos prácticos se asume como tipo de investigación. A su vez, dicho tipo fue guiado por el enfoque histórico-hermenéutico anteriormente descrito. La teoría fundamentada establece metodológicamente la relación de análisis de datos desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo; sin embargo, parte del estudio desde una perspectiva interpretativa y mediante un proceso reflexivo se construye la teoría respectiva. Si bien existe teoría construida sobre el concepto de pertinencia, los componentes de la teoría fundamentada se utilizaron enfocados hacia la construcción de la pertinencia como herramienta de evaluación de los trabajos de grado en el área específica de la ingeniería electrónica. Las fases de la metodología fueron: *Codificación abierta*, en la que se descubren propiedades especiales en los datos y se establecen conceptos o categorías; *codificación axial*, en la que se parte de un eje y se enlazan las categorías a sub-categorías; y *codificación selectiva*, en la que se indaga sobre el proceso realizado y se hace su refinamiento. Para la construcción de la metodología se utilizó también los principios desarrollados por Corzo & Marcano (2009).

Se utilizó herramientas de recolección de información en dos etapas. En la primera, se utilizó el análisis documental sobre el mismo marco referencial de la investigación, debido a que el trabajo de campo respectivo se fundamenta en el *sopORTE* teórico deductivo para la respectiva teorización por medio de un proceso de continua reflexión. Para la segunda etapa, se utilizó como técnica la realización de entrevistas dirigidas a las poblaciones de expertos, docentes expertos, egresados y estudiantes. En esta etapa los códigos fueron obtenidos en forma inductiva, pensando en el posterior soporte deductivo resultante de la primera fase. La teorización se realizó mediante las etapas de codificación de la metodología de teoría fundamentada, asistida por el software Atlas.ti 7.1. Según la metodología de la teoría fundamentada, el proceso reflexivo se realiza

mediante una interacción entre la indagación de documentos, normas y mediante entrevistas y el análisis de las categorías previas, que van saliendo del análisis de los datos, mediante los denominados microanálisis; entendiéndose que habrá etapas piloto que se van realizando conforme avanza la investigación y que apuntan hacia el análisis final. El acercamiento a la realidad partió de la solicitud de permiso y colaboración al Departamento de Electrónica⁸ de la Universidad de Nariño; posteriormente, se realizaron las actividades que involucran a la comunidad educativa del programa.

El documento se organiza de la siguiente manera; en el *Capítulo 1, Introducción: el problema y su investigación*, se abordó la descripción del problema y se presenta argumentos curriculares para justificar su realización. También se explica cómo se estructura la tesis en cuanto al desarrollo de los objetivos y se plantea una mirada concisa sobre las conclusiones.

En el *Capítulo 2, Criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado*, se documenta el proceso para abordar el primer objetivo de la investigación: *Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa*. Las partes fundamentales del capítulo abordan: a) una descripción básica y enfocada del programa de Ingeniería Electrónica, marco contextual de la investigación, b) la metodología seguida en la investigación y su respectiva validación como aporte de innovación tecnológica para el análisis de datos cualitativos y c) los resultados teóricos y normativos encontrados.

Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, Universidad De Nariño: El origen de la idea, Metodología y Resultados y análisis: hacia una concepción de pertinencia para los trabajos de grado*.

En el *Capítulo 3, Los criterios sobre pertinencia y la comunidad académica*, se desarrolla el segundo objetivo de la investigación: *Relacionar los criterios sobre pertinencia con la realidad presente en los trabajos del programa de Ingeniería Electrónica*, el cual se planteó a partir de unos propósitos iniciales. El término *propósito* para esta investigación se toma con la connotación de compromiso, es decir, se pretendió realizar una investigación que propenda por el desarrollo educativo de un programa específico, y el compromiso radica en llevar a feliz término la investigación para que ésta se aleje de un requisito y se acerque a un proceso de mejoramiento.

⁸ Departamento de Electrónica: Dependencia administrativa encargada del Programa de Ingeniería Electrónica.

El propósito inicial de la investigación fue el generar un aporte a un contexto específico. Si bien, muchas investigaciones de tipo hermenéutico privilegian la construcción teórica exclusiva en forma legítima, en el presente trabajo se trató de cumplir los propósitos mismos de la pertinencia, en el sentido de corresponder los esfuerzos realizados por el PIE con procesos de investigación curriculares. Otro propósito intrínseco se refirió al hecho de mostrar el valor académico que tiene la comunidad educativa del programa de ingeniería electrónica. El tercer propósito, fue el plantear un proyecto que muestre sinergia entre distintas ramas del conocimiento y proponer una ayuda científicamente encontrada partiendo de metodologías cualitativas para una disciplina de interés primordialmente empírico analítico y a su vez, fortalecer el mismo análisis cualitativo por medio de tecnologías de la información y la comunicación [TIC] como el software Atlas.ti.

Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, Metodología: La comunidad educativa y su vista en red y Resultados: los trabajos de grado pertinentes para la comunidad académica*

Para el *Capítulo 4, la propuesta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado de ingeniería electrónica*, se parte del objetivo: *proponer una guía que oriente la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica*. Aquí, se piensa en el texto que estaría presente en los fundamentos de reforma para un programa académico. Particularmente, se hace la propuesta para el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, pero como se especificó anteriormente, también se tiene el propósito que sirva de referente para otros programas afines a éste o no.

Las partes que componen el capítulo son: *Introducción, sugerencias para la articulación del trabajo de grado en el currículo, discusiones sugeridas al reglamento de trabajo de grado de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño y ¿cómo evaluar la pertinencia del proyecto de trabajo de grado y del trabajo final?*

Se culmina con el *Capítulo 5, de Conclusiones* de la tesis, las cuales se enfocan en los ítems básicos del concepto de pertinencia, la realidad de los trabajos de grado y cómo deben articularse en el currículo y en la metodología utilizada en esta investigación con su correspondiente validación por cada capítulo.

2. CRITERIOS DE ANÁLISIS SOBRE LA PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO

2.1 Introducción. Revisemos textos y normas.

Como se sustentó previamente, la presente investigación se enfocó hacia un carácter propositivo, lo cual permitió evidenciar: primero, que los objetivos planteados debían realizarse en función del tiempo y por lo tanto tendrían un comportamiento con tendencia secuencial; y segundo, que la metodología utilizada debía apoyarse en un análisis hermenéutico de teoría científicamente encontrada, enfocada hacia la creación de una propuesta, que tiene escasos antecedentes sobre el tema de herramientas conceptuales para la evaluación de la pertinencia de trabajos de grado de programas de Ingeniería electrónica.

En este capítulo se documenta el proceso para abordar el primer objetivo de la investigación: *Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa*. Las partes fundamentales del capítulo abordan: a) una descripción básica, enfocada del programa de Ingeniería Electrónica, marco contextual de la investigación, b) la metodología que orienta el desarrollo de la investigación y su respectiva validación como aporte de innovación tecnológica para el análisis de datos cualitativos y c) los resultados teóricos y normativos encontrados.

Las fases de la metodología fueron: *Codificación abierta*, en la que se descubren propiedades especiales en los datos y se establecen conceptos o categorías; *codificación axial*, en la que se parte de un eje y se enlazan las categorías a sub-categorías; y *codificación selectiva*, en la que se indaga sobre el proceso realizado y se hace su refinamiento. Se utilizó la metodología de teoría fundamentada (*Grounded theory*) de Strauss & Corbin (2004).

De igual forma en el presente capítulo se hace un énfasis especial en el procedimiento realizado desde el punto de vista del análisis de datos cualitativos asistido por software. El mismo procedimiento se utiliza para la realización del capítulo 3, en el cual se parte de la construcción teórica y normativa y se proyecta hacia la comunidad académica. Los pasos procedimentales se nombran en este capítulo por dos razones: primero, se pretende

que la forma y orden de redacción sirvan como posible modelo metodológico para otros programas afines o no a Ingeniería; y segundo, porque el método validado para el análisis asistido por software se sigue en los dos capítulos, con la diferencia de las fuentes. Para el primer caso, las fuentes son normas y referentes teóricos relativos a la pertinencia de los trabajos de grado; para el segundo caso, las fuentes son la comunidad académica. De igual forma, se sigue los mismos principios para las fases de codificación de los datos encontrados.

También se expone los resultados obtenidos con su correspondiente análisis, a partir del cual se expone el resultado del primer objetivo de la investigación.

2.2 Universidad de Nariño: El origen de la idea

2.2.1 La Universidad de Nariño. El Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, se constituye en el marco contextual inicial de esta investigación. Se considera inicial, toda vez que el propósito duradero para la misma es que se proyecte su desarrollo a otras instituciones por medio del análisis de las conclusiones aquí expuestas, acercándose a la integralidad del currículo y alejándose de tintes ultra-pragmáticos de la pertinencia.

Según el Proyecto de Acuerdo Estatuto General - PEG, la Universidad de Nariño:

Es un ente autónomo, de carácter oficial y de régimen especial, de orden departamental, creado mediante Decreto 049 del 7 de noviembre de 1904; con gobierno propio y capacidad para organizarse, designar sus propias autoridades, dictar sus normas y reglamentos de conformidad con la Constitución Política; con patrimonio y rentas propias provenientes del Estado. (Universidad de Nariño, 2013a: 4)

En el mismo documento (Universidad de Nariño, 2013a) en el artículo 3 también se contempla que: “La Universidad de Nariño tiene su domicilio en la ciudad de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño [Colombia]; con arreglo a la ley y al presente estatuto, puede establecer sedes, seccionales y dependencias en cualquier parte del territorio nacional, crear o formar parte de corporaciones, fundaciones y de otras instituciones públicas o de economía mixta”. Algunos programas de la Universidad se ofrecen en los municipios de Túquerres, Ipiales, Tumaco y la Unión del departamento de Nariño. En la figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la Universidad y en la figura 2 una panorámica de las sedes de la ciudad de San Juan de Pasto.

La Universidad posee cuarenta y tres programas académicos (43) de pregrado; también cuenta con programas de postgrado entre los que se destacan diez (10) especializaciones propias y tres (3) en convenio, seis (6) maestrías propias y una (1) en convenio y un (1) doctorado en curso. Los programas están distribuidos en once (11) facultades, además existen centros de investigación autónomos⁹. Una de las facultades es la de Ingeniería, que a su vez cuenta con tres departamentos: Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, y se constituye junto con la facultad de Ciencias Jurídicas, como una de las más antiguas de la Universidad. De hecho, la institución se creó con los programas de Derecho, Ingeniería Civil, Filosofía y Artes en 1904, año de fundación de la Universidad y en el que también se creó el Departamento de Nariño, siendo su primer Gobernador Julián Bucheli. Sin embargo, el programa de Ingeniería Civil se canceló durante el periodo 1910-1960. En 1960 se inauguró nuevamente y perdura hasta la fecha. Posteriormente se crearían los otros programas de la Facultad de Ingeniería, entre ellos el de Ingeniería Electrónica, el cual comenzó a funcionar en el año 2001. Cada programa hace parte de una unidad administrativa denominada departamento; a cada departamento le corresponde el respectivo programa de pregrado, a excepción del departamento de Sistemas que cuenta con dos programas: Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Computación.

Figura 1. Ubicación geográfica de la Universidad de Nariño: a) en Colombia y b) en departamento de Nariño



Nota: La fuente es esta investigación, mediante el uso de Google Maps.

Actualmente la Universidad de Nariño tiene en marcha el plan para acreditarse institucionalmente. La acreditación institucional es una política estatal que se refiere a la forma en la cual una institución y sus programas se orientan a un deber ser, hacia un

⁹ Los datos corresponden a Julio de 2014.

ideal de excelencia, y cómo estos pueden mostrar resultados específicos, tradición consolidada, impacto y reconocimiento social, entre otros. (Consejo Nacional de Acreditación [CNA], 2006). En este sentido, la Universidad cuenta con diez programas acreditados; de la Facultad de Ingeniería sólo faltan por acreditarse los programas de Tecnología en Computación e Ingeniería Electrónica, que a su vez son los dos programas más nuevos. Los dos, están en proceso de acreditación en alta calidad, a la espera del concepto del Ministerio de Educación Nacional¹⁰.

Figura 2. Sedes Universidad de Nariño en la ciudad de Pasto: a) sede Panamericana, b) sede Torobajo y c) sede Centro



(a)



(b)



(c)

Nota: La fuente es esta investigación.

En otros escenarios sobre la evaluación de la calidad, es conveniente aclarar que la Universidad recientemente obtuvo los certificados ISO 9001:2008 -NTC-ISO 9001:2008, NTCGP 1000:2009 de ICONTEC INTERNACIONAL y el certificado IQNet. Estos parámetros de calidad se otorgan a instituciones de diversa índole y razón social, pero particularmente para la universidad, ayudan a consolidar una política de mejoramiento en calidad. La ventaja de los procesos de acreditación de la calidad institucional y de programas, es la emergencia de diversos puntos de vista, sobre la

¹⁰ A Septiembre de 2014.

mejor forma de modificar los currículos y de vincular la academia al entorno, según lo refiere Malagón (2007).

2.2.2 El programa de Ingeniería Electrónica. Se inauguró en agosto de 2001 y durante estos trece años se han formado siete promociones de ingenieros electrónicos. El programa tiene ingreso anual de estudiantes y el proceso curricular se lleva a cabo en diez semestres. A la fecha, se han realizado 115 trabajos de grado en las diferentes modalidades que permite el Reglamento de trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería. Hasta el primer semestre de 2014 se han graduado 176 estudiantes. El PIE desarrolla la mayoría de sus actividades en el campus Torobajo de la ciudad de Pasto. En la tabla 1 se muestran la cantidad de trabajos en cada modalidad.

Tabla 1. Trabajos de grado realizados y en curso en el programa de Ingeniería Electrónica a 2014¹¹

<i>Modalidad</i>	<i>Cantidad de TG realizados</i>	<i>Porcentaje de TG realizados %</i>	<i>Cantidad de TG en curso</i>	<i>Porcentaje de TG en curso</i>
<i>Investigación</i>	63	54,8	35	63,6
<i>Pasantía</i>	50	43,5	19	34,6
<i>Aplicación</i>	2	1,7	1	1,8
<i>Total</i>	115	100	55	100

Nota: La fuente es esta investigación.

El diagnóstico del capítulo 1 apunta hacia tres elementos que abordan el problema en estudio. En primer lugar, el análisis del proyecto se fundamenta en la opinión profesional y académica del docente encargado de su revisión. El problema radica en que los docentes tampoco cuentan con lineamientos concretos para identificar los parámetros que se deben tener en cuenta para definir la viabilidad del anteproyecto, ni tampoco su coherencia con los lineamientos académicos del programa. Dicha coherencia se toma para la presente investigación como el concepto de pertinencia curricular. Esto produce, que en muchas ocasiones haya desacuerdos y reclamos reiterativos por parte de los estudiantes hacia sus revisores, basados en la no existencia específica de dichos parámetros; esta situación se convierte en una oportunidad de análisis para mejoramiento del programa. Adicionalmente, hasta el momento no se ha realizado un estudio sobre la pertinencia de los trabajos de investigación, aplicación y pasantías al interior del departamento; esta situación implica que no se ha contemplado

¹¹ La fuente es la Oficina de registro académico de la Universidad de Nariño – OCARA. Los datos corresponden a Julio de 2014.

una relación coherente entre el PEP, la normatividad institucional y la normatividad nacional e internacional sobre la educación superior. Entonces, se hace necesario el aporte por parte del PIE de argumentos y acciones para reivindicar el papel de la profesión de ingeniería al respecto.

En segundo lugar, los estudiantes no son motivados a analizar y asumir con responsabilidad social el marco conceptual sobre la pertinencia de sus trabajos de grado como política definida; lo cual implica que no se motiva como política propia del programa el análisis de la pertinencia social, según lo plantea Morín (1999). Todo programa de ingeniería debe propender por insertarse de una forma consistente en el desarrollo de la sociedad, ya que la misma constituye su razón de ser. Para el caso de las universidades públicas, la responsabilidad se vuelve mayor en la medida que su misión lo plantee; y en ese mismo orden, para el caso de la Universidad de Nariño, el desarrollo curricular de la ingeniería está ligado al departamento de Nariño, como entidad territorial a la que pertenece. Adicionalmente, la normatividad colombiana y la actual política de ciencia y tecnología e innovación nacional, se fundamenta en el componente de proyección social de la educación.

En tercer lugar, sólo hasta 2014¹² se culminó el primer proceso de autoevaluación total y sistematizada del departamento. Para esta misma época, se espera los resultados de la evaluación de pares para la acreditación en alta calidad del programa. Según el artículo 1º, el Decreto 2904 de Diciembre 31 de 1994:

La acreditación es el acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social. (República de Colombia, 1994)

Para obtener la acreditación se necesita partir de procesos de autoevaluación que garanticen el cumplimiento de unas condiciones preliminares, para solicitar que se adelante el proceso de verificación de las mismas. La normatividad mencionada en el decreto 2904 de 1994 exige la realización de una autoevaluación crítica. Este proceso no sólo sirve para fines de obtener la acreditación, sino que potencialmente ayuda a un proceso de mejoramiento continuo. Uno de los puntos a tener en cuenta en la autoevaluación es precisamente el impacto de la formación en investigación formativa realizada en el programa; dicho de otra manera, la autoevaluación implica un análisis de

¹² Fecha de presentación final de la presente investigación.

la pertinencia de la investigación estudiantil a través de los trabajos de grado que adelanta el programa.

2.3 Metodología

2.3.1 Tipo de investigación. El primer objetivo específico planteado en la investigación fue: Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa. Como se expuso en la sección 2.1, la metodología utilizada para realizar esta indagación fue la teoría fundamentada de Strauss & Corbin (2004). Esta metodología básicamente busca crear teoría más que comprobarla, y adicionalmente brinda una serie de herramientas metodológicas para generar teoría, muchas de ellas actualizadas y fundamentadas en el uso de software para análisis cualitativo. De allí que sea apta para abordar el objetivo general de la investigación, dado que se trata de estudiar distintos enfoques sobre pertinencia referidos al trabajo de grado como elemento curricular para construir un aporte teórico al respecto. Si bien es cierto que en la actualidad existe teoría sobre el concepto de pertinencia, claramente podemos observar que en esta ocasión se pretendía crear teoría sobre la evaluación de pertinencia aplicada a los trabajos de grado como elementos curriculares. Según esto, habría que establecerse un proceso metodológico para buscar referentes acertados desde el punto de vista científico.

Corzo & Marcano (2009) sostienen en un trabajo afín a la presente investigación que: “Ante la necesidad de la evaluación institucional como construcción social, es pertinente la formación de una teoría fundamentada acerca de los elementos que sustentan la pertinencia del currículo de las IES”; lo cual se utilizó como principio metodológico para los trabajos de grado en esta investigación ya que son elementos fundamentales del currículo. Para explicar esto, se debe tener en cuenta que en la teoría fundamentada existe un balance entre las formas inductiva y deductiva de inferir los datos. La fase de *codificación abierta* o aproximación es inductiva ya que la teoría específica emerge después que se recogen los datos. Como lo explican Trinidad, Carrero, & Soriano (2006), el trabajo deductivo en las aproximaciones a la teoría fundamentada se utiliza para obtener guías conceptuales, a partir de los códigos inducidos. La deducción está por lo tanto, al servicio de una mayor inducción y las fuentes de derivación son los códigos generados al comparar los datos. Como se especificó anteriormente, a ésta última fase se la denomina *codificación selectiva*; en la cual, a través de las sucesivas comparaciones de los datos tal y como son recogidos, el investigador crea niveles más abstractos de conexión teórica, y de esta forma la teoría se construye inductivamente desde los estadios progresivos del análisis de los datos.

En el mismo sentido, en la tabla 2 se presenta la técnica y los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información, tendiente a los dos primeros objetivos, los cuales exponen la necesidad de un análisis de la relación existente entre los resultados de la codificación y la realidad implícita en los trabajos de grado. De la recolección de información tendiente a los mismos, se identificó de manera preliminar las técnicas y los instrumentos respectivos y se exponen en la tabla 2. En el anexo 1, se presenta los instrumentos utilizados para la recolección de información. Para el caso del registro de datos de las entrevistas, se utilizaron memorandos y diagramas de codificación, según se exponen en la metodología de Strauss y Corbin (2004).

2.3.2 Herramientas. Strauss & Corbin (2004) denominan *microanálisis* a cada proceso de volver hacia los datos. Los microanálisis se realizaron específicamente sobre las fuentes de información secundarias del marco referencial del proyecto complementadas y analizadas, entrevistas realizadas a las categorías de clasificación: expertos del programa, estudiantes autores de los trabajos de grado (documentos) escogidos y entrevistas a expertos externos. El microanálisis parte de una codificación sistemática, que se evidencia en el proceso de obtener códigos a partir de los datos. Como el propósito era tener en cuenta la teoría previa relacionada, o en otras palabras fundamentarse en el marco teórico en forma deductiva, según se explicó, se tuvo en cuenta la consolidación del análisis documental sobre el marco referencial. Éste último fue básicamente el proyecto presentado al inicio de la de investigación.

Las entrevistas se utilizaron para establecer un estado del arte sobre la concepción que tienen los actores, especialmente de los expertos, en cuanto a la pertinencia de los trabajos de grado y de su conocimiento respecto a la normatividad vigente sobre los mismos. En cuanto a los estudiantes, las preguntas de indagación pretendieron observar intrínsecamente sus nociones básicas sobre el concepto de pertinencia, enfocadas sobre la reflexión de sus trabajos de grado y obtener información de primera mano sobre su percepción particular como estamento, para fortalecer el análisis respectivo e ir proyectando la propuesta final.

Para la sistematización de la información se realizaron las mismas preguntas en general para cada actor, con ciertas variaciones de acuerdo con su categoría de clasificación. Las preguntas básicas realizadas a los docentes expertos se muestran en la tabla 3 y los cuestionarios específicos para los otros actores se encuentran en el anexo 1.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

<i>Objetivo general</i>	<i>Objetivos específicos</i>	<i>Técnica</i>	<i>Instrumento</i>
Analizar la pertinencia de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, en el periodo 2006-2011	Proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa	Revisión documental teórica y normativa	Guía de revisión documental
		Entrevista a expertos y comunidad educativa (Guía)	Cuestionario de respuestas abiertas
	Relacionar los criterios sobre pertinencia con la realidad presente en los trabajos del programa de Ingeniería Electrónica	Entrevista a expertos y comunidad educativa (fundamental)	Cuestionario estructurado de respuestas abiertas
		Proyección del análisis a trabajos reales	Guía de revisión para validación de la propuesta

Nota: La fuente es esta investigación.

La teorización se realizó mediante las etapas de codificación de la metodología de teoría fundamentada descrita anteriormente. El acercamiento a la realidad partió de la solicitud de permiso y colaboración al Departamento de Electrónica de la Universidad de Nariño; posteriormente, se realizaron las actividades que involucran a la comunidad educativa del programa. Según la metodología de teoría fundamentada, el proceso reflexivo se realizó mediante una interacción entre la indagación (que para este caso se realiza en documentos, normas y mediante entrevistas) y el análisis de las categorías previas, mediante los denominados microanálisis; entendiéndose que había etapas piloto que se iban realizando conforme avanzaba la investigación y que apuntaban hacia el análisis final. El proceso se delimitó en la medida que la población de análisis fue documental. La población de estudio para el análisis documental son los informes finales de los trabajos de grado sustentados y socializados. Los criterios de escogencia para los participantes se muestran en la tabla 4.

Tabla 3. Preguntas básicas entrevista a docentes expertos

<i>Preguntas básicas entrevista a docentes expertos</i>
1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado, para que los estudiantes opten por el título profesional?
2. Como jurado de trabajos de grado (en cualquiera de sus modalidades): ¿Qué aciertos y falencias detecta en el desarrollo de los trabajos?
3. ¿Cuál es la concepción que usted tiene sobre el ideal y la realidad de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño?
4. Desde su experiencia en el programa de Ingeniería, ¿Cuál es su percepción sobre la realidad de los trabajos de grado, en cuanto a la correspondencia entre éstos y los objetivos del programa, la misión del mismo, y los perfiles profesional y ocupacional?
5. Desde su experiencia en el programa de Ingeniería Electrónica: ¿Cuál es su percepción sobre la realidad de los trabajos de grado en el programa de Ingeniería Electrónica, en cuanto a la correspondencia entre los mismos y la realidad actual a nivel regional, nacional e internacional?
6. Como Jurado y/o asesor, para evaluar la viabilidad y el resultado final de un trabajo de grado: ¿Qué aspectos, usted considera para dar su concepto? (Entiéndase los aspectos como personales, académicos, formales, legales, documentales, etc.)
7. ¿Qué opina sobre la clasificación de las modalidades de trabajo de grado para el programa de Ingeniería Electrónica? (Se aclara que para el programa de Ingeniería Electrónica las modalidades de trabajo de grado son: trabajos de pasantía, trabajos de investigación y trabajos de aplicación, y son las mismas para todos los programas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño)
8. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se relacionan con otros elementos curriculares en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño? (Entiéndase elementos curriculares como: Organización de la malla curricular, contenidos de las materias, prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)
9. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes, ¿Qué entiende usted por pertinencia?
10. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (no sesgado): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?
11. ¿Qué otras observaciones podría realizar sobre los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica, en general?
12. Coméntenos por favor sus sugerencias sobre esta entrevista.

Nota: La fuente es esta investigación. Las preguntas básicas realizadas a los docentes expertos se muestran en la tabla y los cuestionarios específicos para los otros actores se encuentran en el anexo 1.

2.3.3 Instrumentos. Las entrevistas se hicieron por medio de un cuestionario estructurado, utilizando como medios técnicos de recopilación una grabadora digital de audio y cuestionarios impresos; mientras que la recolección de información teórica y normativa se realizó por medio de los microanálisis mencionados, utilizando como medio técnico un procesador de texto. Éstas se muestran en el anexo 1. En este punto, y

debido a las fases de codificación de la teoría fundamentada, se optó por utilizar el software para investigación cualitativa denominado *Atlas.ti 7.1- versión de prueba*. Éste permitió el registro de la información y el establecimiento de relaciones lógicas entre los datos recolectados en la comunidad académica y el documento de marco referencial. Al realizar la investigación, se validó la metodología y se desarrolló una forma de ahorrar recurso informático, lo cual se expone con detalle en esta sección, puesto que se considera que puede ser de utilidad para otras investigaciones futuras.

Tabla 4. Criterios de selección para actores

Actor		Criterio
<i>Expertos Externos</i>	Experto en proyección social	Ingeniero electrónico. Post grado en ingeniería. Experiencia en formulación de proyectos de ingeniería.
	Experto en Investigación	Ingeniero electrónico. Post grado en ingeniería. Experiencia en investigación.
	Experto en currículum externo	Docente e investigador con posgrado. Experiencia sólida en cuanto a currículum y pertinencia.
	Experto en currículum UDENAR	Docente e investigador con posgrado. Experiencia sólida en cuanto a currículum y pertinencia.
<i>Docentes Expertos</i>	Experto en docencia (En UDENAR)	Ser docente de tiempo completo, haber sido asesores de trabajos de grado, revisores de proyecto, jurados de trabajo final y directores de un grupo investigación a la vez.
<i>Estudiantes</i>	Estudiantes Autores	Haber desarrollado un trabajo de grado en cualquiera de las modalidades. Haber obtenido un puntaje superior a 90 de 100 puntos.
	Estudiantes décimo semestre	Estar cursando décimo semestre de Ingeniería Electrónica en la Universidad de Nariño. Estar en proceso de realización del proyecto de grado en cualquiera de las etapas.

Nota: La fuente es esta investigación.

Atlas.ti presenta básicamente la opción de manejar en un único entorno denominado *unidad hermenéutica* las fuentes de información previamente preparadas en forma de archivos digitales. Estos archivos se denominan *documentos primarios*¹³. En la figura 3, se muestra el entorno básico de la unidad hermenéutica denominada *Análisis de resultados docentes IE*¹⁴. Un *documento primario* es un archivo digital que puede ser de

¹³ Se pretendió colocar la menor cantidad de documentos primarios, agrupando varios en uno. Esto permite una mayor practicidad y ahorro de recursos digitales en el proceso de codificación.

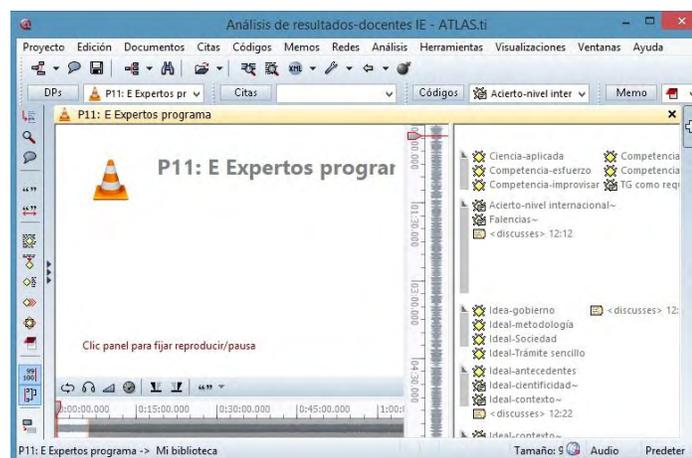
¹⁴ Esta unidad se encuentra en el anexo 6 como archivo digital de Atlas.ti, en una subcarpeta dentro de la carpeta de anexos. En esta sub-carpeta, también se encuentran los documentos primarios utilizados.

varios tipos (imagen, texto, audio, video) que puede analizarse total o parcialmente por medio de Atlas.ti. De los documentos primarios se pueden extraer *citas*, o fragmentos que el investigador considera relevantes. De las citas se extraen los *códigos* de secciones de texto, de partes de una imagen o de partes de una grabación o similar, para ejecutar en la práctica el método de teoría fundamentada, u otro si se prefiere. Los códigos se obtienen pensando en las categorías de análisis o puntos de enfoque llamativos. Adicionalmente, el investigador puede crear *memos* o comentarios de cada acción para ir construyendo la teoría. Finalmente, dentro de las muchas opciones de Atlas.ti, se encuentra que cada vez que se obtiene un código, puede mostrarse una vista gráfica de las relaciones lógicas. De esta forma se puede establecer *redes* que ayudan al usuario a realizar el análisis y a construir una teoría. Para acceder a los entornos de control se debe dar click a los botones para los documentos primarios, citas, código y memos, que se observan en la misma figura 3 en la parte superior del entorno.

Para una entrevista, por ejemplo, la forma típica de obtener los códigos es sacar términos entre corchetes de un texto de transcripción de la misma; sin embargo, Atlas.ti permite agrupar archivos digitales y realizar esta codificación en el software, e interactuar con distintas fuentes de información. En los resultados, se observa la interacción con el software y se puede inferir las ventajas que trae para el análisis de los datos.

En la tabla 5 se muestran los *documentos primarios* analizados con el software.

Figura 3. Apariencia de la unidad hermenéutica



Nota: La fuente es esta investigación.

2.3.4 Primera etapa - Codificación abierta. Para este caso se tomó como documento primario el texto con las preguntas de todas las entrevistas al que se denominó: *Cuestionarios Entrevistas Atlas-ti*. En un solo documento se reunió los cuestionarios (sólo preguntas) a: estudiantes autores, docentes expertos y expertos externos. Esto permitió manejar un solo documento primario por practicidad. Adicionalmente, algunas de las preguntas entre los cuestionarios se repiten para todos los actores. De esta forma en Atlas-ti se creó una cita¹⁵ por cada pregunta diferente. Así, a la hora de graficar las redes, se pretendía encontrar relaciones entre los textos, las diferentes preguntas y las respuestas de los actores.

Tabla 5. Documentos primarios analizados con el software

	<i>Nombre del documento primario</i>	<i>Tipo de Documento primario</i>	<i>Extensión</i>
<i>Unidad hermenéutica 1</i>	<i>E Expertos programa</i>	Archivo audio	<i>mp3</i>
	<i>Cuestionarios Entrevistas Atlas-ti</i>	Archivo de texto	<i>docx</i>
	<i>E Expertos TODOS</i>	Archivo audio	<i>mp3</i>
	<i>E Estudiantes autores TODOS</i>	Archivo de texto	<i>docx</i>
	<i>Escaneos varios</i>	Archivos de imagen	<i>jpg</i>

Nota: La fuente es esta investigación.

Las respuestas de los actores se consolidaron en un documento primario por grupos para ahorrar recursos informáticos. El documento primario para las respuestas de los docentes expertos del programa se denominó: *E Expertos programa*. Este es un archivo de audio combinado con las respuestas de todos los actores. La combinación de los archivos de audio se ejecutó mediante el software libre *Digital Voice Editor 3*¹⁶. De igual forma se procedió para las respuestas de los docentes externos en el archivo de audio: *E_ Expertos_ TODOS*. Las respuestas de los estudiantes autores se combinaron en un solo archivo de texto denominado: *E_ Estudiantes autores_ TODOS*. Para los estudiantes de décimo semestre se tomó las hojas escritas con las repuestas y se digitalizaron directamente.

2.3.5 Segunda etapa - Codificación axial. Como aporte adicional, en la presente investigación se analizó la posibilidad de optimizar los recursos informáticos disponibles

¹⁵ Las citas son los extractos de los documentos primarios que el investigador saca para poder soportar el proceso de codificación. Por ejemplo, cada pregunta diferente de los cuestionarios de las entrevistas constituyeron una cita en esta investigación.

¹⁶ Software gratis de la compañía SONY. Copyright 1999-2010.

por Atlas.ti. A partir de este análisis se validó la metodología de Strauss y Corbin en el contexto de la investigación y se registra a continuación.

Las limitaciones del software Atlas.ti 7.1 versión de prueba se muestran en la tabla 6. Como se observa, en esta tabla, las limitaciones del software presentan una dificultad a la hora de la utilización de los recursos informáticos, lo cual se constituyó en una oportunidad, que se ve reflejada en una modificación de los pasos operativos de la teoría fundamentada. En primer lugar, se podría pensar que existen varios documentos por entrevistado siendo el límite máximo 10 documentos, lo cual es así en el mundo real. Sin embargo, en forma digital no tiene que ser así; la solución planteada fue fusionar los archivos de audio de los expertos como se evidencia en la tabla 5. Con esto, se reduce el número de documentos primarios y se ahorra recurso informático.

Tabla 6. Limitaciones del software Atlas.ti 7.1 versión de prueba

<i>Prestación</i>	<i>Limitación</i>
Documentos primarios	10
Códigos	50
Citas	100
Memos	30
Vistas de red	10

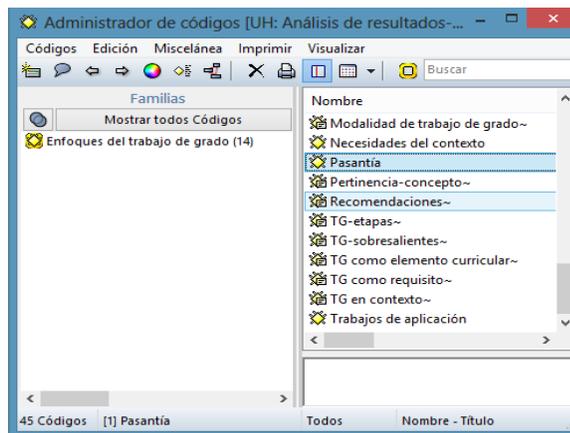
Nota: La fuente es esta investigación.

En segundo lugar, se extrajo citas de los documentos que contenían los resultados de las entrevistas. Según esto, el número total de citas que puede crearse es cien (100). Sin embargo, como se explicó, los archivos estaban fusionados y muchas de las preguntas eran comunes para todos los actores. En este caso, no era necesario crear una cita por cada pregunta: sólo bastaba con crear una e ir especificando en el comentario de cada cita de cuál autor se estaba hablando. Para las citas que necesariamente tenían que ir aparte se creaba una nueva cita. A partir de la investigación se puede argumentar que este proceso es recomendable aún para la versión completa del software.

En tercer lugar, la codificación de cada documento se iba realizando al crear nuevos códigos según fue el caso a partir de las citas. Es en este punto donde existe una dificultad, pues el software no permite crear más de 50 códigos. Entonces, la solución fue crear códigos con un prefijo común. Por ejemplo, se añadió el prefijo TG cuando se estuviera sacando códigos relativos al trabajo de grado así: *TG-etapas*, *TG-sobresalientes*, etc., como se observa en la figura 4. Acto seguido se crea un comentario por cada código, explicando la opinión de los entrevistados. Mientras se disminuye la

posibilidad de crear códigos, se puede hacer uso de la herramienta *fusionar códigos*. Ésta permite generar un código a partir de varios comunes; para el ejemplo puede ser *TG-varios*. Como previamente se habían identificado por medio de prefijos, quedaba cómodo ubicarlos en el listado desplegable de códigos. Una de las ventajas de Atlas.ti al realizar el proceso de fusión de códigos, es que los comentarios de los *códigos origen* aparecen en el *código fusionado*, no se pierden, todo lo contrario se gana la posibilidad de crear nuevos códigos sin sobrepasar el cupo máximo. Esto permite: a) ahorrar recursos informáticos y b) ir registrando parte del análisis de la información. Según esto, este proceso complementa al vaciado de información típico, y es lo que se conoce según Strauss & Corbin (2004) como microanálisis.

Figura 4. Sistematización de la codificación axial



Nota: La fuente es esta investigación. En la gráfica se observa el entorno de Atlas.ti con algunos códigos comunes que después se fusionaron.

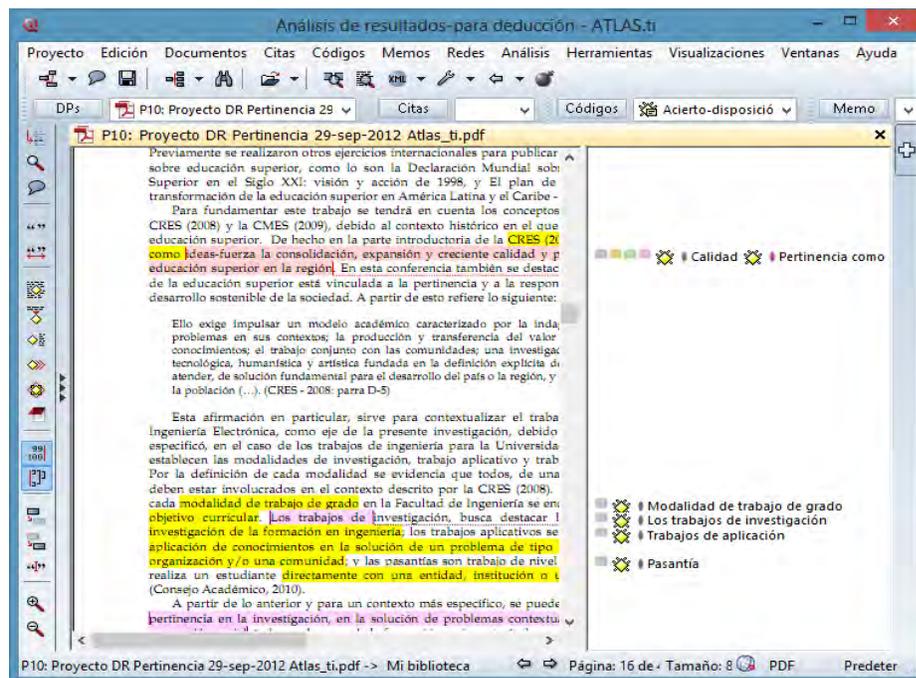
2.3.6 Tercera etapa - Codificación selectiva. Como se explicó anteriormente, es necesario establecer un trabajo deductivo en las aproximaciones a la teoría fundamentada. Este trabajo se utiliza para obtener guías conceptuales, a partir de los códigos inducidos. Las guías se obtienen de la codificación respectiva del marco referencial. De esta forma, el marco referencial construido como proyecto para la presente investigación sirve como soporte deductivo y se garantiza su utilización para inferir más códigos y construir sólidamente la teoría.

Debido a las limitaciones mencionadas del software Atlas.ti, no se podía adicionar más documentos primarios. Esta aparente desventaja se convirtió a ventaja realizando una nueva unidad hermenéutica sólo para este documento. Antes de subirse a Atlas.ti el documento de texto que contenía el proyecto se codificó por medio de la herramienta de

comentarios con el software *Word*. Esto permitió realizar una codificación más efectiva e independizar digitalmente las dos unidades hermenéuticas. La apariencia de la codificación se observa en la figura 5.

Según lo anterior, esta segunda unidad hermenéutica, denominada *Análisis de resultados para deducción*¹⁷, tenía el componente deductivo; esto significa, que contiene la teoría existente que se consideró relevante para esta investigación y que ayudaría a crear la teoría sobre la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado. El tratamiento digital de esta información es lo que se conoce en la investigación cualitativa tradicional como construcción de matrices, con la ventaja que se puede realizar en forma ágil el vaciado de las mismas y su utilización para el análisis o la construcción de nueva teoría.

Figura 5. Sistematización de la codificación selectiva



Nota: La fuente es esta investigación. En la gráfica se observa el entorno de Atlas.ti con el texto del marco referencial del proyecto comentado en el software Word y posteriormente codificado.

¹⁷ Esta unidad se encuentra en el anexo 6 como archivo digital de Atlas.ti, en una subcarpeta dentro de la carpeta de anexos. En esta sub-carpeta, también se encuentran los documentos primarios utilizados.

Otro componente fundamental del análisis cualitativo por software de Atlas.ti es la capacidad de establecer *redes* entre documentos primarios, citas, códigos y/o memos. Las vistas en red permiten manipular los conceptos gráficamente para: a) Establecer relaciones lógicas entre los elementos y b) mirar las relaciones en forma gráfica que se hicieron anteriormente. De todas formas, la visualización gráfica de las redes permite realizar modificaciones en cualquier momento.

También, posible importar elementos para cada cita o código, con el fin de soportar de forma más ágil el resultado. Por ejemplo, si se tiene una vista en red de códigos, mediante la opción de importar vecinos comunes, se puede incluir en la vista en red las citas de donde se sacaron los códigos, o los memos al respecto. En la sección 2.4 de resultados y análisis se evidencia estos procedimientos y su utilidad.

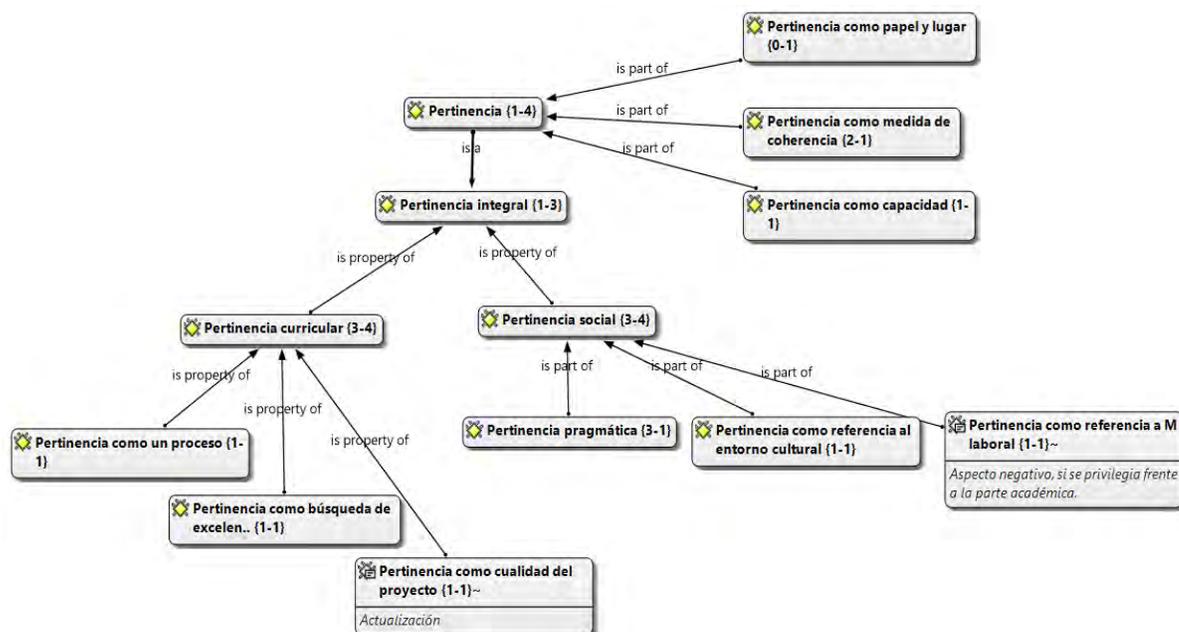
2.4 Resultados y Análisis: Hacia una concepción de pertinencia para los trabajos de grado.

Para analizar los resultados encontrados podemos partir de la unidad hermenéutica 2, de donde se extrajeron las categorías deductivas. En la figura 6 se puede observar cómo se puede establecer una vista en red de los códigos extraídos y a la vez cuáles son los principales enfoques deducidos del concepto de pertinencia. Lo que se expone a continuación son subsecciones en las que se muestra: en primer lugar, el soporte teórico para cada concepto; y en segundo lugar, en el capítulo 3, el sustento encontrado por medio del análisis de las opiniones de cada uno de los actores encontrados cuando fuere el caso.

Por lo anterior, la sección *resultados y análisis* puede tomarse como la guía conceptual de la propuesta planteada en el capítulo 4.

2.4.1 Pertinencia. En términos generales se encontró tras el análisis documental y la opinión de los autores, que el término pertinencia se refiere a la coherencia del quehacer curricular con su correspondiente impacto social según diversas categorías de análisis. Estas categorías de análisis se pueden aplicar a los elementos curriculares, entendidos como los diferentes componentes del currículo independientemente de su nivel. También se puede afirmar que las mismas categorías deben aplicarse a los elementos curriculares con el fin de guardar coherencia integral. Como se ha expuesto, la pertinencia puede constituirse en un concepto ambiguo y polisémico. Esta situación pasa a ser un problema cuando no existen categorías de análisis lo suficientemente claras frente a su contexto, debido a que no se puede construir teoría contextualizada.

Figura 6. Enfoques del concepto de pertinencia



Nota: La fuente es esta investigación. Esta vista en red permite ver uno de los momentos en los que se analizaba el concepto. Los resultados de la red final difieren debido a que su tamaño es grande en el espacio del software y es preferible mostrar una vista reducida.

En el panorama mundial, el concepto de pertinencia se trabaja reiterativamente en el diseño del currículo de las unidades académicas desde los inicios mismos de la universidad. Sin embargo, debido a los inminentes cambios del mundo, marcados principalmente por el aceleramiento en la difusión de información en la globalización, la pertinencia ha tomado distintas connotaciones dependiendo del acontecer cultural, político y social vigentes.

La riqueza del lenguaje se evidencia en su adaptabilidad, en su evolución y en su simbología, entre otros; de allí que no interesa definir cuál es el significado correcto de la palabra, sino más bien, estudiar la evolución de su concepto. Si se parte de la denotación dada por la Real Academia de la Lengua Española [R.A.E.] (Real Academia Española, 2014), la palabra pertinencia tiene su primera acepción referida a la calidad de pertinente, palabra que a su vez tiene tres acepciones, a saber: *Perteneciente o correspondiente a algo, que viene a propósito, y conducente o concerniente al pleito* (en el orden jurídico). En cuanto a los términos de pertinencia y pertinente, se reitera la sinonimia con la palabra pertenencia, que debido a su raíz etimológica común, hacía que

se usaran indistintamente en épocas anteriores. En la tabla 7 se muestra el panorama gramatical descrito.

Tabla 7. Denotaciones sobre los términos pertinencia y pertinente

		<i>Pertinencia</i>
Denotación	1ª Aceptación	Cualidad de pertinente
	2ª Aceptación	Pertenencia
		<i>Pertinente</i>
Denotación	1ª Aceptación	Perteneciente o correspondiente a algo
	2ª Aceptación	Que viene a propósito (es decir, que no sobra)
	3ª Aceptación	Conducente o concerniente al pleito ¹⁸

Nota: La fuente es esta investigación. Panorama gramatical descrito. La fuente es esta investigación.

En este orden de ideas, según su significado de diccionario, la pertinencia tiene una categoría de cualidad y se deriva de lo que es pertinente. Sin embargo, las palabras pertinencia y pertinente se usan en diferentes contextos, siendo uno de ellos el pedagógico, surgiendo a su vez nuevas connotaciones. En este sentido, si se aplica como un adjetivo, la palabra pertinente se usa para otorgar el significado de: Correspondencia con (la meta, el propósito, el objetivo, la misión, la visión, el perfil profesional, etc.), coherencia con, concordancia con, condición (calidad o grado) de relevancia con respecto a, y condición (calidad o grado) de ligación a un contexto.

En la tabla 8 se registran estas connotaciones, relacionadas a su vez con la palabra pertinente. Se aclara que existen otras relaciones connotativas, pero muchas de ellas se relacionan con las aquí descritas; además, no se intenta definir la palabra, debido a que en este contexto es más importante el concepto, el cual a su vez depende del contexto y se vuelve por lo tanto mutable.

Es importante partir de la definición de diccionario de la palabra para el establecimiento de un concepto aceptado, el cual es útil en un contexto reglamentario, es a esto lo que se conoce como denotación. Sin embargo, para la asimilación de un concepto, lo cual es de trascendencia en el contexto humano, las distintas connotaciones de la palabra, que son aquellas que surgen en el proceso del lenguaje, adquieren un nivel igualmente respetable y apto para el análisis.

¹⁸ Se considera no relevante en la investigación.

Tabla 8. Connotaciones sobre los términos pertinencia y pertinente

<i>Pertinencia</i>	<i>Pertinente</i>
Correspondencia con	Correspondiente con
Coherencia con	Coherente con
Concordancia con	Acorde o concorde
Calidad o grado de relevancia	Qué tan relevante es, Cuán relevante es
Calidad o grado de ligación a un contexto	Qué tan relevante es, Cuán relevante es

Nota: La fuente es esta investigación.

En el contexto universitario, los distintos procesos curriculares se recrean en el crecimiento del lenguaje. Independientemente del interés Habermasiano de la ciencia o disciplina, el lenguaje creado en la universidad, debe corresponder al acontecer del hombre y la comunidad universitaria; entonces, si no existe generación colectiva, muy difícilmente se llegará al crecimiento del mismo. Por lo tanto, es necesario reconocer que el lenguaje generado sobre la pertinencia de la educación es un resultado colectivo que de todas formas, busca que ella encuentre su lugar en el mundo y se piense constantemente a sí misma. De esta manera, todo esfuerzo por salir de la ambigüedad del acontecer de la pertinencia es en sí mismo un aporte al lenguaje y a la vez a la educación.

Morin (1999) establece que la pertinencia es uno de los siete saberes necesarios para la educación del futuro, y para salir de la ambigüedad, concluye que las evidencias para que un conocimiento sea pertinente son: el contexto, lo global, lo multidimensional y lo complejo. Esta posición presenta una riqueza conceptual, en la medida que al analizar estas sub-categorías, no se llega a posiciones dogmáticas frente al tema, sino que se deja abierto el análisis como un proceso continuo. La educación como hecho social, y el currículo como acontecimiento político, deben re-pensarse para llegar a la solidez conceptual. Para esto, la sociedad necesita que la educación formule de manera coherente su función en la misma; para que el lenguaje sea enriquecido y a la vez se constituya en herramienta para formular planteamientos intersubjetivos sobre la pertinencia. En este sentido, todo resultado de la actividad educativa debe ser pertinente también. De allí que el análisis de los trabajos de grado sea tan solo uno de tantos ejemplos, en los que se puede evidenciar si el hecho educativo se piensa constantemente en lo social.

Adicionalmente, en el contexto pedagógico la pertinencia adquiere connotaciones en distintas áreas. Una de ellas, y la que se estudió, es la aplicabilidad del concepto a la

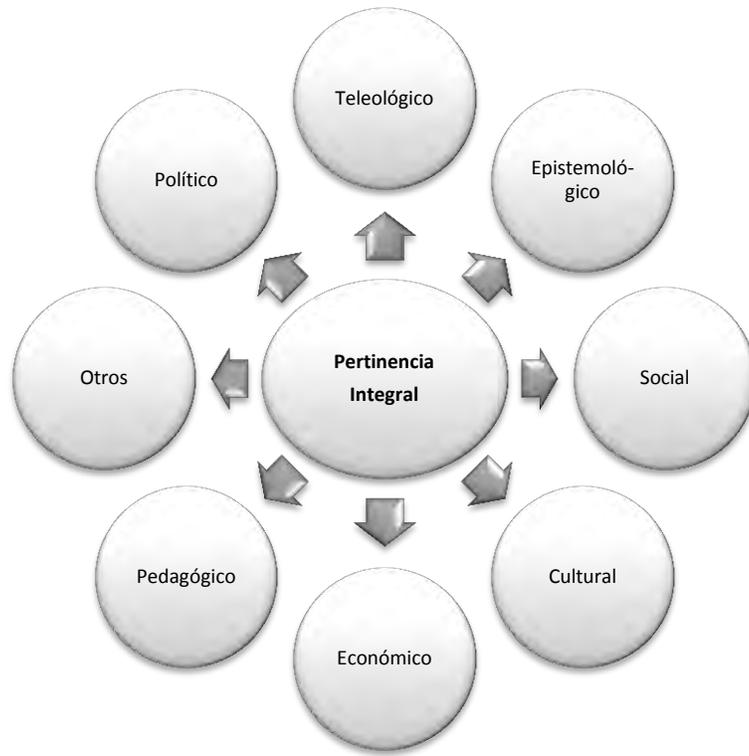
investigación, más precisamente a la investigación formativa, en la cual influyen de manera significativa los trabajos de grado de los estudiantes de Ingeniería Electrónica. Ahora bien, desde un punto de vista global, la pertinencia tiene distintas connotaciones dependiendo de lo que Malagón (2007) denomina como objeto vinculante, refiriéndose a lo social, cultural, económico, pedagógico, epistemológico, conceptual, teleológico e investigador, entre otros. Esto se muestra en la figura 7. Bajo esta concepción, el concepto de pertinencia adquiere un sentido integral y, teniendo en cuenta sus implicaciones de adaptación al mundo cambiante junto al papel crítico y participativo, adquiere un enfoque político.

La riqueza denotativa y connotativa del término pertinencia, permite que sea utilizada en el contexto curricular; sin embargo, es conveniente establecer ciertas categorías o dinámicas, como lo asume Malagón (2007: 73). El autor habla de las dinámicas de pertinencia como: “los procesos, mecanismos y dispositivos que se han construido alrededor y dentro del currículo para fortalecer su vinculación con el entorno”; teniendo en cuenta lo anterior, le asigna a cada dinámica una definición y unos indicadores, que se resumen en la tabla 9.

La pertinencia como concepto curricular se aborda en diferentes instancias normativas en el entorno mundial. Desde la aparición misma de la universidad, se cuestiona su relación con el medio, época y circunstancias políticas en los que se encuentra. De otra parte, también se ha discutido sobre si la universidad está cumpliendo sus funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social. Es por esto, que el tema de pertinencia se involucra como un concepto curricular y que está en continua conceptualización en los diferentes escenarios que implica la labor académica. Diferentes órdenes estatales e institucionales han visto la necesidad de abordar el tema de pertinencia desde el punto de vista normativo, debido a que la universidad es parte clave en el engranaje social y el currículo se reafirma como un hecho político, pues hace parte fundamental en el ordenamiento de la sociedad.

En cuanto al contexto referido por Morin (1999), conviene utilizar la relación entre la pertinencia social y la pertinencia curricular, debido a que el marco contextual de la investigación es una universidad. Esto es respaldado por investigaciones previas como la de Izarra & Escobar (2007), quienes definen para comenzar el proceso de indagación, dos criterios de análisis: “(a) Pertinencia Académica: entendida como el sentido de la investigación en función de su naturaleza. (b) Pertinencia Social: definida como la correspondencia de los objetivos de la investigación con la finalidad de la (...) [Universidad] y su orientación con la resolución de problemas”. A su vez plantean una aproximación al concepto, por medio de sub-categorías que se muestran en la tabla 10.

Figura 7. La pertinencia y los objetos vinculantes según Malagón.



Nota: La fuente es esta investigación a partir de la teoría desarrollada por Malagón (2007)

Tabla 9. Las categorías de pertinencia para el currículo (2007, 74).

<i>Categoría o dinámica</i>	<i>Definición</i>	<i>Indicadores</i>
1. Disposición Potencial del currículo	Capacidad del currículo para interactuar con el entorno a partir de las estructuras organizacionales y sus proceso modificadores	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación y acreditación - Flexibilización - Preparación para el desempeño profesional - Visión y misión - Estructura organizativa
2. Pedagogización (praxis) del contexto	Proceso a través del cual los saberes involucrados en las diferentes experiencias de interacción con el entorno, se apropian como saberes académicos y se integran al currículo.	<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia de saberes a la academia - Sistematización de experiencias con el entorno - Visión académica o pedagógica a las actividades de extensión, prácticas e investigación.
3. Gestión curricular	Acciones organizacionales en relación con el currículo para favorecer los cambios y el cambio curricular.	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras de gestión curricular - Formas organizativas de participación curricular - Actividades de desarrollo curricular

<i>Categoría o dinámica</i>	<i>Definición</i>	<i>- Indicadores</i>
4. Prácticas	Actividades curriculares que acercan el proyecto curricular con el entorno y que buscan la praxis de los saberes y la proyección institucional.	- Prácticas exploratorias, ambientadoras, profesionales, integrales - Actividades complementarias - Actividades permanentes
5. Investigación	Iniciativas institucionales o grupales tendientes a fortalecer el espíritu investigador y la producción y reproducción de los saberes.	- Programa de jóvenes talentos - Pioneros en investigación - Co-investigación - Proyectos de investigación institucionales
6. Extensión	Actividades institucionales en relación con el entorno tendientes a posicionar el programa.	- Asesorías, consultorías, interventorías - Proyectos de desarrollo comunitario - Transferencia de saberes

Nota: Fuente Malagón (2007, 73)

Tabla 10. Categorías y sub-categorías pre-establecidas para la pertinencia de los trabajos de grado¹⁹.

		CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
CRITERIOS	PERTINENCIA ACADÉMICA	Descripción	Aula, institución, dirección del plantel, comunidad.
		Modelos operativos	Lineamientos, programas, manuales y propuestas
		Aplicación	Aula, institución, dirección del plantel, comunidad.
		Evaluación	De modelos, de los aprendizajes, del desarrollo.
	PERTINENCIA SOCIAL	Institucional	UPEL , Subprogramas
		Solución de problemas	Local, regional y nacional.

Nota: Fuente, Izarra & Escobar (2007:175)

En este orden de ideas, surgen diferentes políticas y normas alrededor del mundo sobre el tema de pertinencia, aunque en varios casos no se menciona de manera específica dicho término. La existencia de acuerdos y normatividad al respecto, se estudió como marco para el presente trabajo de investigación. Lo cierto es que la pertinencia involucra un análisis complejo en distintos escenarios de la educación, siendo la universidad uno de ellos. A su vez, el tema de los trabajos de grado, como componente curricular y resultado de la actividad de formación profesional de los estudiantes durante el

¹⁹ UPEL. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas - Venezuela. Contexto de dicha investigación.

transcurso de sus programas académicos, merece una especial atención y se establece para esta investigación, en eje de análisis sobre la pertinencia.

El Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe – IESALC, en su libro *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*, menciona a través de Dias (2008) que: “Para los distintos textos producidos bajo los auspicios de UNESCO, la palabra pertinencia se refiere al papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, como lugar de investigación, enseñanza, aprendizaje, sus compromisos con el mundo laboral, etc.”. De esta forma, se ratifica también que en el contexto internacional de la educación superior, la pertinencia adquiere un sentido social y pragmático, que se tuvo en cuenta en la presente investigación.

A nivel internacional se han realizado numerosas conferencias sobre educación, pero se destacan los esfuerzos de Europa y Latinoamérica. A pesar de que los contextos son distintos, los esfuerzos intergubernamentales por garantizar el desarrollo de la investigación dan como resultado el surgimiento en la discusión sobre distintos tipos de elementos curriculares. Lo interesante de estas conferencias es que han sido realizadas con el apoyo gubernamental mediante la organización de la UNESCO, y a su vez, cuentan con el soporte de académicos con prestigio internacional. La intencionalidad que se evidencia en estas conferencias es la de trazar las hojas de ruta para la educación, y aunque sus implicaciones no son legales en el sentido estricto, suponen el esfuerzo gubernamental y reafirman el sentido político del currículo, pues buscan afectar el ordenamiento social desde la educación. Asimismo los estados involucrados adoptan estas políticas, asumiendo una responsabilidad frente a la comunidad internacional, lo que conllevó a que en la presente investigación se analicen las implicaciones de dichas conferencias como marco legal de esta investigación.

Las conferencias han dado como fruto varios textos que se clasificaron en esta investigación como declaraciones, políticas y textos académicos. Las *declaraciones* se presentan a nivel de comunicado dividido en párrafos con una presentación similar a los artículos de un reglamento; las de mayor relevancia y vigencia son: la Conferencia Regional para la Educación Superior 2008²⁰ y la Conferencia Mundial para la Educación Superior 2009²¹. Las *políticas* son textos que expresan intencionalidades, tendencias o proyecciones de los gobiernos; las políticas vigentes indagadas fueron: Documento de

²⁰ En adelante CRES 2008 o simplemente CRES

²¹ En adelante CMES 2009 o simplemente CMES

política para el cambio y el desarrollo en la educación superior y Educación de calidad para todos. Los *textos académicos* contienen información sobre investigación en educación, así como una conceptualización avalada a nivel internacional; algunos textos respaldados por la UNESCO y que sirvieron de apoyo para esta investigación fueron: La Educación de Jóvenes y Adultos en América Latina y el Caribe 2003 y Situación educativa de América Latina y el Caribe.

El Documento de política de cambio y el desarrollo de la educación superior (UNESCO, 1995) es de importancia en el ámbito educativo, porque sirvió como insumo para la Conferencia Mundial para la Educación Superior de 1998. Particularmente, en éste se menciona que las consignas que determinan la reputación y funcionamiento de la educación superior a nivel local, nacional e internacional son la pertinencia, la calidad y la internacionalización; para este caso, llama la atención la importancia curricular que brinda la UNESCO a la pertinencia, pues la establece como una cualidad necesaria para la educación, al igual que lo hace Morin (1999). Adicionalmente, el mismo documento asume la pertinencia y la calidad como características claves de una política de educación superior progresista, aclarando que se debe adaptar la educación superior a las necesidades locales y nacionales específicas, sin perder de vista la universalidad del conocimiento. Este texto también define a la pertinencia como:

El papel y el lugar de la educación superior en la sociedad y que abarca por tanto su misión y sus funciones, sus programas, su contenido y sistemas de suministro, así como la equidad, la responsabilidad y la financiación, insistiendo al mismo tiempo en la libertad académica y la autonomía institucional como principios subyacentes de todos los esfuerzos por garantizar y mejorar la pertinencia (UNESCO, 1995: parra I-9).

El documento destaca dos puntos de vista para la pertinencia: primero, el papel desempeñado por la enseñanza superior como sistema y por cada una de sus instituciones con respecto a la sociedad; y segundo, desde lo que la sociedad espera de la educación superior. De otra parte, sostiene que una de las orientaciones para la educación superior debería ser el mejorar su pertinencia, respondiendo a los desafíos de un mundo cambiante en los planos internacional, nacional, regional y comunitario. En este sentido, el trabajo sobre pertinencia en cualquier ámbito educativo, adquiere el sentido de responsabilidad social.

En relación con lo anterior, Gibbons (1998:39) secretario general de la Association of Commonwealth Universities, denominada Pertinencia de la Educación Superior en el Siglo XXI, establece dos modalidades para definir el concepto de pertinencia: una

modalidad 1, a la tradicional relación de la universidad con la creación del conocimiento y las necesidades de la industria; y una *modalidad 2*, que se constituye en complemento de la primera, y se refiere: “a la aparición de un sistema distribuido socialmente de producción de conocimiento [y que] es proporcionado por individuos y grupos de todo el espectro social y distribuido entre ellos”.

En la Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción (UNESCO, 1998) se reafirma esta tendencia, al entender que la orientación a largo plazo de la Educación Superior debe estar fundada en la pertinencia, y que ésta debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen.

La otra política que se destaca es la contemplada en el texto Educación de calidad para todos: un asunto de derechos humanos (Blanco et al., 2007). Este es un documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. En este texto se hace referencia a la pertinencia como una de las características que debe tener la calidad de la educación, junto a la relevancia, la equidad y el respeto a los derechos de las personas, como cualidades esenciales; y la eficiencia y la eficacia como elementos de carácter operativo. A su vez, establece que la pertinencia implica la necesidad de flexibilizar la enseñanza, para que la educación dé respuesta a la diversidad de necesidades de individuos y contextos.

En el mismo documento, se establece una relación significativa entre la pertinencia y el currículo, en la medida que la primera: “Exige transitar desde una pedagogía de la homogeneidad hacia una pedagogía de la diversidad, aprovechando ésta como una oportunidad para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, y optimizar el desarrollo personal y social” (Blanco et al., 2007). En el mismo sentido, en el documento se destaca el énfasis diverso de la pertinencia en cuanto al contexto espacial de donde se brinda la educación, aclarando que la pertinencia no sólo debe hacer énfasis en lo local, para no coartar la posibilidad de que los estudiantes se constituyan como ciudadanos de un mundo cada vez más global.

En la actualidad, gran parte de la esencia de las políticas sobre la educación superior en Latinoamérica y el Caribe, se encuentran en la Conferencia Regional para la Educación Superior 2008 – CRES (IESALC/UNESCO, 2008). Adicionalmente al concepto de ideas fuerza, también se destaca que en el documento se establece una responsabilidad compartida entre el Estado, la sociedad y la comunidad académica, los cuales deben trabajar para que la educación sea pertinente y de calidad. Otro punto clave, es que en la

conferencia se considera que, las características de la misión de las IES deben ser: calidad, transparencia, eficiencia y pertinencia; asignándole otra categoría a la última en la medida que se constituye como un elemento escrito visible en la misión de las instituciones, y por ende en las políticas de desarrollo y mejoramiento de las mismas. En la CRES se cita lo siguiente:

Las instituciones de Educación Superior deben avanzar en la configuración de una relación más activa con sus contextos. La calidad está vinculada a la pertinencia y la responsabilidad con el desarrollo sostenible de la sociedad. Ello exige impulsar un modelo académico caracterizado por la indagación de los problemas en sus contextos; la producción y transferencia del valor social de los conocimientos; el trabajo conjunto con las comunidades; una investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región, y el bienestar de la población; una activa labor de divulgación, vinculada a la creación de conciencia ciudadana sustentada en el respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural; un trabajo de extensión que enriquezca la formación, colabore en detectar problemas para la agenda de investigación y cree espacios de acción conjunta con distintos actores sociales, especialmente los más postergados (IESALC/UNESCO, 2008: parra. D-5).

Aquí se hace evidente que la CRES toca puntos clave en cuanto al contexto de la presente investigación, en la medida que afirma que la pertinencia está relacionada con las funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación y extensión o proyección social, correspondiendo de manera interesante con las modalidades del trabajo de grado adoptadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, que son: trabajo aplicativo, trabajo de investigación y pasantía, respectivamente, con la claridad que también hay interrelación entre las citadas funciones y modalidades.

De forma similar, en la CMES (UNESCO, 2009) encarga a la IESALC²² designar una comisión para presentar una hoja de ruta que permita la integración progresiva de las IES de la región. En este texto, se reafirma la relación planteada entre las funciones sustantivas de la universidad y los trabajos de grado; se destaca la proyección social o extensión, como uno de los enfoques que debe primar en los propósitos de la universidad, y más precisamente de los procesos curriculares. En la CMES (UNESCO, 2009: parra. 6) se afirma que: “La autonomía es un requisito indispensable para que los establecimientos de enseñanza los puedan cumplir con su cometido gracias a la calidad,

²² Instituto internacional de la UNESCO para la educación superior en América Latina y el Caribe en adelante IESALC

la pertinencia, la eficacia, la transparencia y la responsabilidad social”; evidenciando la tendencia holística que pretende mantener la UNESCO, resalta la pertinencia con otras funciones sustanciales para garantizar el cumplimiento de la responsabilidad social de las IES. Según lo anterior, la CMES recomienda establecer lineamientos y redes de excelencia investigativa, innovaciones en la docencia/aprendizaje y nuevos enfoques para el servicio a la comunidad tendientes a los propósitos de acceso, equidad y calidad. Se establece entonces un mapa de ruta para las actividades académicas institucionales, sentido en el cual, la universidad debe trabajar en el marco de su autonomía y función social.

En lo tocante a los trabajos de grado de investigación, la CMES (UNESCO, 2009: parra. 36) afirma que: “Los sistemas de investigación deben organizarse con más flexibilidad para promover la ciencia y la interdisciplinariedad al servicio de la sociedad”, esto con el fin de respaldar el aprendizaje de la innovación y la investigación. De igual forma: “Las instituciones de educación superior deben buscar áreas de investigación y enseñanza que puedan apuntar hacia cuestiones relativas al bienestar de la población y al establecimiento de una base local relevante y sólida en ciencia y tecnología” (UNESCO, 2009: parra. 38), por lo cual es conveniente contemplar este principio en todas las actividades académicas, ya que se vincula la pertinencia curricular con la pertinencia social.

Según Bastidas (2009: 288), docente e investigador experto de la Universidad de Nariño quién recoge el pensamiento de Schwab (1974), el currículo es definido como "un proceso en continua revisión y construcción y que abarca, ya sea en forma explícita o implícita, un conjunto de aspectos que responden al para qué, por qué, quién, qué, cómo, cuándo y dónde del fenómeno educativo". En este sentido y recogiendo los postulados de Goyes & Uscátegui (2000) sobre las etapas de la construcción del currículo como: construcción teórica, construcción práctica y reconstrucción teórica y práctica, se puede afirmar que para construir un elemento curricular como los trabajos de grado se puede asumir los mismos principios que para la construcción curricular.

La respuesta a qué, a por qué y a dónde se sustentaron en el capítulo 1. A partir de esto se puede afirmar que la investigación sobre los elementos curriculares y sobre el currículo mismo se encuentra en la exposición del problema y la justificación. En efecto, si el proyecto de investigación se fundamenta en un proceso riguroso, como se espera demostrar en esta investigación, se ha adelantado una parte substancial. Esto es aplicable para la investigación sobre otros elementos curriculares complementarios al trabajo de grado. De igual forma, la respuesta al cómo se expresa en la metodología. Ésta se constituye en una propuesta resultado del presente trabajo de investigación y

debe ser validada en el marco contextual, legal y teórico. La respuesta a para qué se fundamenta en la sección 2.4.5. La respuesta a quién, cómo y cuándo se abordará en los capítulos 3 y 4, referentes a la relación de los criterios de análisis con la realidad del programa de Ingeniería Electrónica y a la propuesta aplicable en el contexto respectivamente. Por lo tanto, es necesario mostrar los resultados que se obtuvieron con respecto a los conceptos clave a partir del análisis teórico y de los aportes de los actores.

2.4.2 Pertinencia curricular. En términos generales se encontró frente a la teoría existente que se refiere a la coherencia de los *elementos curriculares* con los lineamientos académicos del programa. Los elementos curriculares se refieren en la presente investigación a todos aquellos componentes que, independientemente de su nivel estructural-conceptual, conforman el currículo. Para este caso podemos afirmar que el trabajo de grado se constituye en un elemento curricular. El trabajo de grado, objeto de estudio en esta investigación, hace parte del currículo y se evidencia en el mismo; a su vez, se convierte en una pieza notablemente pequeña frente al vasto acontecer de la actividad formativa del ingeniero; sin embargo, si entendemos el currículo como proceso, no podemos analizar los trabajos de grado sin el contexto dado por los otros elementos curriculares, muchos de los cuales se pueden hacer evidentes en el trabajo investigativo o de proyección social que realiza el estudiante próximo a graduarse como ingeniero. De allí que dichos trabajos se constituyan en insumo y resultado sustancial del proceso pedagógico y no sólo en un requisito.

De igual forma, la pertinencia como concepto pedagógico se presenta como oportunidad y escenario de discusión amplia y detallada; sin embargo, a continuación se contextualiza de manera descriptiva partiendo de la concepción institucional; pero aclarando además, que las connotaciones del mismo término en los ámbitos nacional y mundial, y a su vez en el contexto político-educativo, pueden enriquecer el análisis.

En la Universidad de Nariño. En el Proyecto Educativo Institucional –PEI (Universidad de Nariño, 2013b), se asume la pertinencia académica como la búsqueda de la excelencia, que vincula a la Universidad con un proyecto democrático de transformación social, siempre en conexión dialéctica con el entorno social y natural y en permanente intercambio científico y cultural con la comunidad académica nacional e internacional. La Universidad vincula el concepto de pertinencia con la responsabilidad social desde la perspectiva del conocimiento y el mejoramiento constantes, para estudiar la realidad, proponer planes de prevención y alternativas de solución a las problemáticas, en retroalimentación mutua, en pro de la vida; para la construcción social de las ciencias y para el ejercicio de acciones que promuevan al ser humano y a la sociedad en armonía con la naturaleza. Por su parte (Mireya Uscátegui, 2006) docente de la Universidad de

Nariño e investigadora en currículo habla de la pertinencia en el campo curricular, concebida como una cualidad propia de los proyectos, que en cumplimiento de la función social de la educación, buscan responder a las necesidades particulares del entorno.

Habitar en la sociedad del conocimiento exige una discusión sobre el término pertinencia desde distintos escenarios y el establecimiento de un diálogo permanente entre los agentes internos y externos relativos a la universidad. En este punto es clave destacar el aporte de Malagón (2007), quién asume a la pertinencia como una capacidad del currículo fundamentada en la posición Habermasiana del interés sobre el conocimiento. Desde esta perspectiva, se puede abordar la pertinencia en el contexto pedagógico, o lo que se conoce más específicamente como pertinencia curricular; no para ejercer una acción separatista, sino para verificar efectivamente su relevancia en el proceso educativo.

En el mundo. La pertinencia curricular en la investigación, también incluye el concepto *pertinencia metodológica* según los postulados de Ruiz B. & Arenas (2007). De esta manera, la pertinencia metodológica se refiere a la adecuación del método a la postura paradigmática asumida por el investigador, así como a los objetivos del estudio, preguntas o hipótesis de investigación. Adicionalmente, Delgado C. (2007) rescata la importancia de la definición del papel fundamental que desempeña la investigación en el sentido social, señalando a partir de los planteamientos de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI (CMES de 1998) que:

De ello dependerá no sólo el avance de las naciones, sino también la tecnología orientada a mejorar la calidad de vida de los individuos, debido a que cada vez más, el devenir de los pueblos, dependerá de la formación de sus ciudadanos, así como de los conocimientos que le permitan asegurar el desarrollo social.

Según la misma autora se debe promover líneas de investigación ajustadas a la transformación de una cultura científica y tecnológica, orientada a la independencia, la inclusión social y el desarrollo de capacidades nacionales. De esta manera se respalda el hecho de la interdependencia entre la pertinencia de la investigación, ligada más al contexto académico, con la referida a la proyección social de la universidad, la cual se asocia a la pertinencia social.

De otra parte es conveniente aclarar, que bajo el sentido holístico de la pertinencia, que ha de manejarse en esta investigación, la educación no es la única responsable de solucionar los problemas sociales. Las IES se constituyen en componentes sociales que

pueden aportar en el planteamiento de soluciones bajo el carácter crítico y autónomo de las mismas, pero como lo afirma Delors & et. al.(1996:32):

La educación no puede resolver por sí sola los problemas que plantea la ruptura (...) del vínculo social. De ella cabe esperar, no obstante, que contribuya a desarrollar la voluntad de vivir juntos, factor básico de la cohesión social y de la identidad nacional.

En cuanto a la función de docencia, se rescata el hecho de que la pertinencia curricular, concibe todos los aspectos curriculares del proceso formativo; en efecto, la función de docencia está relacionada directamente con los procesos pedagógicos y en general, con el modelo educativo de una institución. Así, la docencia se constituye en uno de los pilares del currículo, en el sentido que involucra un análisis sobre cómo los elementos curriculares, como los trabajos de grado, hacen parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación sólidamente fundamentado.

En este caso, es necesario aclarar que los trabajos de grado se constituyen en un requisito de grado, pero también se conciben como una oportunidad para realizar ejercicios investigativos y aplicativos pertinentes con el contexto, que impacten la sociedad y la profesión. Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, fundamentado en el proyecto institucional puede coadyuvar a que los trabajos realizados por los estudiantes reflejen la coherencia de sus resultados, verificándose conjuntamente el impacto de la labor docente.

2.4.3 Pertinencia social. De igual forma podemos entender la pertinencia social como el reflejo coherente de las acciones curriculares en la sociedad. En este orden de ideas, cabe resaltar que otro aspecto de la pertinencia, no menos importante, es el que se conoce como pertinencia social; como lo explica Malagón (2007:10): “La sociedad del conocimiento ha acercado a la universidad al contexto y ha generado posibilidades mayores de una interacción más integral y esa sí es más productiva desde el punto de vista social” Esto es, las implicaciones sociales de la universidad y especialmente la de carácter público, hacen que el análisis se pueda proyectar a otras instancias curriculares, y aún para sustentar en alguna medida, la participación de la universidad en el hecho social.

La pertinencia social como categoría, también es usada por la IESALC-UNESCO (2008:42) y se refleja en el siguiente comentario:

(...) Universidad de innovación con pertinencia social. Esta es una institución social activa y dinámica, sustentada en la formación de trabajadores del conocimiento, con un alto nivel, compromiso y responsabilidad con el cambio social, la democracia, la paz y el desarrollo sustentable. Es una universidad en donde la calidad social del valor de los conocimientos que produce y transfiere se presenta como un principio organizativo, el eje de sus cambios se ubica en el carácter de sus procesos educativos, y el perfil de la institución responde a los retos que plantean la transición democrática y el desarrollo para el bienestar.

Tünnermann (2008) da un aporte importante por la misma vía, haciendo un énfasis especial en lo que él denomina como gestión estratégica, refiriéndose a un proceso que va más allá de las reformas universitarias del pasado. Para el autor, la gestión estratégica debe estar fundamentada en etapas relacionadas con el proyecto educativo; la visión de futuro y la misión actual; el modelo educativo en congruencia con su visión y su misión; la definición de su modelo académico y una definición de su estructura organizativa y administrativa, para el mejoramiento de la calidad y pertinencia de las funciones de docencia, investigación y extensión; el rediseño del currículo universitario; y una elaboración de un plan estratégico de desarrollo, que contenga las políticas, estrategias y acciones que permitirán alcanzar la visión de mediano y largo plazo, teniendo en cuenta los contextos nacional e internacional. Los aportes de Tünnermann reflejan una estructura curricular que se sigue en varias instituciones, particularmente de la Universidad de Nariño; de allí que, sus concepciones se adecuen para utilizarlas como marco de la investigación.

2.4.4 Pertinencia integral. La pertinencia curricular hace simbiosis con la pertinencia social y ambas pasan a ser parte de una pertinencia integral. En todo caso, la pertinencia integral se puede aproximar a distintos escenarios que den cuenta de la relación existente entre la labor educativa, la individualidad del hombre y la colectividad reflejada en la sociedad. Se evidencia que una de las mejores vías para hablar de pertinencia, teniendo en cuenta el concepto mismo en la pedagogía, es la de la pertinencia integral. Para esta investigación, la pertinencia integral se asume como aquella postura que dé cuenta del papel de la universidad en el contexto social, a partir de los fundamentos teóricos definidos en su proyecto educativo. Se asume, dentro de las corrientes pedagógicas contemporáneas, que dicho proyecto es un esfuerzo intersubjetivo realizado con rigor científico y que por lo tanto puede tomarse como base de cualquier análisis sobre pertinencia.

Es conveniente utilizar la relación entre pertinencia social y la pertinencia curricular, debido a que el marco contextual de la investigación es una universidad. Esto es

respaldado por investigaciones previas como la de Izarra & Escobar (2007), que definen para comenzar el proceso de indagación, dos criterios de análisis: “(a) Pertinencia Académica: entendida como el sentido de la investigación en función de su naturaleza. (b) Pertinencia Social: definida como la correspondencia de los objetivos de la investigación con la finalidad de la (...) [Universidad] y su orientación con la resolución de problemas”. Ver tabla 10.

2.4.5 ¿Para qué evaluar la pertinencia de los trabajos de Grado? La respuesta a esta pregunta se abordó en esta investigación consultado los mismos argumentos del marco referencial, que aunque no necesariamente hablen del término pertinencia, utilicen conceptos relacionados en diversos niveles.

En la Universidad de Nariño. Se encontró que en la institución y más específicamente de los programas de ingeniería, el trabajo de grado se puede realizar en las modalidades de investigación, trabajos de aplicación y pasantías. Para efectos prácticos, estos trabajos se asumen como requisitos que el estudiante tiene que aprobar para su titulación, mientras que para efectos pedagógicos, el trabajo de grado se asume como una etapa más del currículo y comprende todas aquellas actividades de nivel profesional conducentes a la generación de conocimiento, sistematización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante los estudios, en el tratamiento y/o solución de un tema o problema específico (Acuerdo 005, 2010).

La Universidad de Nariño como ente autónomo de orden departamental, se constituye en un referente de carácter especial para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado, no solo porque presenta el contexto espacial de la investigación, sino porque en su normatividad expresa de manera directa su relación con el desarrollo del departamento de Nariño. El Plan de Desarrollo Institucional 2008-2020, en adelante PDIU 2008-2020, establece la responsabilidad social como uno de los principios de la Universidad de Nariño y de sus actividades, y la define como: “(...) la apropiación de conocimientos y saberes para un diálogo creativo con la comunidad académica y la sociedad” (Universidad de Nariño, 2008).

Dentro de los ejes temáticos del PDIU 2008-2020, se encuentran los lineamientos para la investigación:

La investigación debe incorporarse al conocimiento de la comunidad para el desarrollo de la propia ciencia, de la región y el mundo, para la creación y recreación de la cultura, para el mejoramiento de la calidad de vida, para la reorientación de políticas públicas y la crítica de la sociedad; en fin, se debe

hacer de la investigación un ejercicio constante, formativo, creativo y socialmente relevante y productivo. (Universidad de Nariño, 2008:12).

Asimismo, otro eje es la proyección social; frente a este menciona que: “Es necesario pensar en un Proyecto Educativo Regional, que integre las políticas públicas de los tres niveles educativos: Docencia, Investigación y Proyección Social” (Universidad de Nariño, 2008: 12). Adicionalmente contempla el eje universidad y región de la siguiente manera:

El nuevo modelo de Universidad debe pensarse desde una cosmovisión real propia de las formas de actuar y sentir de los actores sociales, obedeciendo a las necesidades que un espacio o región determina, de esta forma se podrá sustentar un Desarrollo Endogénico hacia la construcción de un pensamiento propio. (Universidad de Nariño, 2008: 14)

En todos estos ejes, se evidencia que para el PDIU 2008-2020, todos los esfuerzos de los programas y dependencias deben estar interrelacionados. De esta forma, cada programa debe pensarse continuamente involucrando el sentido crítico de la universidad en todas sus actividades. De lo que se ha sustentado hasta el momento, los trabajos de grado reflejan el resultado de las distintas funciones sustantivas de la institución. Por lo tanto, es de vital importancia que dicho pensamiento surja a partir de los trabajos de grado, en la medida que constituyen un referente curricular que puede dar cuenta de si los planes son en verdad una hoja de ruta, o son simple letra muerta.

En el PDIU 2008-2020 se habla sobre el direccionamiento estratégico que contempla la misión y visión de la Institución. Adicionalmente, cabe recordar que los procesos de evaluación de la calidad que se adelantan a nivel nacional, parten de las evidencias institucionales que den cuenta del cumplimiento de dicho direccionamiento. De esta forma, la visión de la Universidad, hace énfasis en que se encuentra comprometida con el desarrollo regional en la dimensión intercultural; por su parte la misión, contempla que la universidad está en convivencia responsable con la región sur de Colombia. De allí que los programas y sus actividades, deben abordar continuamente la discusión sobre estos puntos desde sus escenarios.

Siendo el trabajo de grado un componente del currículo, se debe pensar e investigar si está cumpliendo con los propósitos de formación que asume la Universidad. Uno de éstos contempla: “Formar profesionales en eticidad con calidad humana y científica, capaces de plantear soluciones a las necesidades de la región con base en el diálogo de

saberes, la cultura investigativa y la educación contextualizada, además del sentido crítico, reflexivo y democrático” (Universidad de Nariño, 2008: 28).

Para confirmar la necesidad de realizar una investigación sobre la pertinencia de los trabajos de grado, se anota que en cuanto a la parte normativa de la Universidad, se asume como algunas de sus estrategias en cuanto a docencia, investigación y proyección social:

Diseñar currículos que permitan la interacción con las funciones misionales de la Universidad, (...) Formular políticas y actividades de proyección social en convivencia con la dinámica multidimensional del desarrollo regional (...) [y] Evaluar el impacto social en cada uno de los proyectos de investigación pertinentes realizados por la Universidad de Nariño. ” (Universidad de Nariño, 2008: 30)

Con esto se justifica la razón de tomar el PDIU como marco de la investigación y a la vez como marco para evaluar los elementos curriculares como el trabajo de grado, es conveniente aclarar que dentro del plan de acción propuesto en el mismo documento, se debe realizar una: “revisión de los currículos teóricos y prácticos en los programas de pre y postgrado, para lograr la articulación de los tres objetivos misionales de la Universidad” (Universidad de Nariño, 2008: 40), en concordancia con el sentido crítico de la universidad.

En el programa de Ingeniería Electrónica. La pertinencia no está definida como tal para el programa de Ingeniería Electrónica en términos curriculares; sin embargo, se hace referencia al concepto en el documento Proyecto Educativo de Programa – PEP (Departamento de Electrónica, 2010b), como una forma de justificar la creación del programa. En este sentido, se rescata el hecho que fundamenta dicha pertinencia en: los lineamientos de Colciencias, la política estatal para la educación en ciencia y tecnología descrita en el documento Visión Colombia II Centenario: 2019 (República de Colombia, 2009) y los planteamientos del CODECYT- Nariño. Se destaca la alusión que Colciencias hace sobre la generación de conocimiento y el apoyo en investigación en diferentes áreas del desarrollo de la electrónica; adicionalmente, se evidencia el interés en el trabajo interdisciplinario.

En Colombia. En el documento Visión Colombia II Centenario: 2019 (República de Colombia, 2009), se rescata la estrategia para fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. Frente a los planteamientos del CODECYT – Nariño, se menciona el interés de dicho ente, en cuanto al rol de fomentar

la apropiación de la Ciencia, Tecnología e Innovación y fortalecer las capacidades humanas en esta dirección. Todos estos comentarios se toman como justificaciones para la existencia del programa de Ingeniería Electrónica y para rescatar el análisis de su impacto en el hecho social.

La política educativa a nivel nacional e internacional ha hecho evidente que la pertinencia sea un concepto ligado al currículo. Según lo sustenta Malagón (2007): “El análisis de currículo y su capacidad de pertinencia, permitió establecer una relación de identidad entre el currículo como concepto pedagógico y los intereses constitutivos del conocimiento que había formulado Habermas”. A su vez, el proyecto de grado se asume como un componente específico del proceso de formación de los estudiantes; por lo tanto, se muestra como uno de tantos puntos de interés de un proceso complejo. El autor destaca el concepto de pertinencia como un proceso en concordancia con las corrientes pedagógicas contemporáneas, para las cuales la complejidad está inmersa en los contextos. En consecuencia, la investigación sobre la pertinencia de un componente específico del currículo, no implica una actividad reduccionista, sino que más bien, procura hacer evidente la necesidad de asumir cada parte del currículo como un componente que es también proceso, y a su vez complejo.

En otras instancias, de las cuales tampoco se escapa el sector educativo, la pertinencia se asume desde el punto de vista de la productividad económica. La actual concepción de la política de Ciencia Tecnología e Innovación, tiene una relación directa con lo productivo, y las concepciones vigentes sobre el Sistema General de Regalías²³, aparentemente exigen que la investigación esté ligada a la productividad. Sin embargo, generalmente se asume a la pertinencia como la medida de la coherencia de la universidad con el sector productivo, que a su vez se liga al contexto meramente financiero. De allí que, el hablar de pertinencia en la actualidad tienda a confundirse con esta única visión, lo que resulta en una posición sesgada de la universidad. En consecuencia, en la presente investigación no se asume el concepto de pertinencia desde dicho interés sesgado; de hecho, se concluye que analizar la pertinencia desde este único aspecto va en contra de los principios formulados en la investigación. No se desconoce que la universidad se encuentra, entre otros escenarios, en el contexto de la sociedad del conocimiento, para la cual las implicaciones mercantiles son inherentes; pero se debe aclarar que aún el concepto de sector productivo, no tiene por qué ligarse sólo al

²³ SGR, razón por la cual expidió el Decreto Ley transitorio 4923-2011, el cual determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios.

contexto del mercado de elementos tangibles. Se aclara aquí, que cuando se habla de sectores productivos, y acuñando una clasificación clásica, se involucra productos de extracción directa (sector primario), productos con valor agregado de carácter manufacturero o industrial (sector secundario), bienes y servicios (sector terciario), pero también la información, el conocimiento y la innovación (sector cuaternario).

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional - MEN, como organismo estatal, también aporta de manera significativa a la contextualización de esta investigación. Este organismo toma el concepto de Cajiao (2008), quién señala que la pertinencia apunta al currículo, los métodos pedagógicos, la organización escolar y la interacción con la comunidad, pero a la vez, que es necesario precisar el concepto de pertinencia como una referencia al mundo laboral y al entorno cultural en el cual se produce el aprendizaje. En síntesis, el MEN reconoce una visión holística sobre el concepto de pertinencia, no sólo enfocada al mundo laboral y por lo tanto, no tiene por qué ser asumida según este último enfoque.

Según la Ley general de la educación, las IES cuentan con autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimiento, pero deja la opción de adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales (Ley 115, 1994). A su vez, habla de los métodos de enseñanza, lo que muestra una aproximación a la pertinencia social y curricular.

Con respecto a la presente investigación, la reglamentación del ejercicio de la ingeniería y el concepto de ingeniería a manejarse en el país, se establece en la Ley 842 (Ley 842, 2003: art 1); la misma brinda el marco legal del ejercicio de la disciplina y su consecuente formación académica, sirviendo esto para fijar: “un marco acorde con las otras instancias normativas relativas a las actividades de la ingeniería que comienzan desde la formación de los ingenieros ” (Ley 842, 2003: art 2-b). Debido a que la normatividad es extensa, sólo se aclara que la misma debe contemplarse desde los procesos académicos conducentes a la obtención del título profesional.

De igual forma la Resolución No. 50 de 2008 del Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines – [ACIEM], establece el perfil de desempeño de la Ingeniería Electrónica, así como sus funciones y tareas (Resolución No. 50, 2008). De esta forma se presenta un listado de tareas relacionadas con los principios contemplados en la Ley 842; en ellas se cita de manera específica los proyectos, consultoría, diseño de soluciones, docencia, capacitación, mercadeo, supervisión, contratación, entre otras. Todas estas tareas tienen un impacto directo en la sociedad, por lo tanto, confirma la proyección social del ejercicio profesional de la

ingeniería electrónica; por su misma epistemología, la ingeniería pretende plantear soluciones a problemas de la sociedad a partir de la aplicación de la ciencia y la tecnología.

La Ley 1188 (2008) que derogó al Decreto 2566 de 2003, hace referencia a las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior en la República de Colombia. La certificación de estas condiciones se conoce en el país como registro calificado, siendo éste uno de los puntos básicos dentro del sistema nacional educativo que propende por la calidad. De esta forma, el aseguramiento de la calidad está relacionado con la pertinencia social, toda vez que la calidad se encuentra reglamentada en el país y su objetivo, al igual que en el caso de la pertinencia, es brindar las condiciones necesarias para que las IES se proyecten a la sociedad.

En la Ley 1188, se afirma que uno de las condiciones básicas para otorgar el registro calificado es: “La adecuada formación en investigación que establezca los elementos esenciales para desarrollar una actitud crítica, la capacidad de buscar alternativas para el desarrollo del país ” (Ley 1188, 2008: art. 2-C5). De esta manera, se comienza a hacer alusión a la pertinencia social, desde el punto de vista normativo, toda vez que el desarrollo del país involucra un sentido político, en concordancia con el planteamiento de currículo como acontecimiento político. En conclusión, las IES deben demostrar su afinidad con el desarrollo del país. De otra parte, la misma ley menciona que otra de las condiciones es: “La adecuada relación, efectiva con el sector externo, que proyecte a la universidad con la sociedad” (Ley 1188, 2008; art. 2-C6). En otra de las condiciones se hace referencia a la necesidad de garantizar, de una manera adecuada, las funciones de docencia, investigación y extensión, lo que corresponde a los planteamientos citados anteriormente sobre las funciones sustantivas de la universidad (Ley 1188, 2008: art. 2-C7).

Por la misma vía, Cardona (2011), presidente nacional de ACIEM, afirma que se debe ajustar los programas de ingeniería a la realidad del país de manera urgente; pero también recalca que la educación no debe ser vista sólo como un negocio, sino como un servicio para el progreso del país. Desde este punto de vista, también se habla de la pertinencia de la formación en ingeniería desde una visión pragmática, y se reconoce la importancia de la reformulación del proceso educativo, desde los puntos de vista funcional (enfocado al desarrollo económico) y social (enfocado hacia la correspondencia con los problemas de la sociedad).

Para la contextualización de los trabajos concernientes a la formación en ingeniería, es necesario hablar de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – (ACOFI, n.d.), que entre sus objetivos menciona:

Promover y apoyar acciones que impulsen el mejoramiento de la calidad de las actividades académicas e investigativas, coordinadamente con las instituciones nacionales e internacionales que ofrezcan programas de ingeniería, con entidades oficiales y privadas, con el sector productivo y con asociaciones gremiales y fortalecer la cultura de la calidad, autoevaluación y acreditación de los programas de ingeniería del país.

Según estos planteamientos, ACOFI se constituye en otro referente para analizar elementos curriculares de ingeniería desde una perspectiva pragmática. Adicionalmente ACOFI (ACOFI, 2008), tiene puesto en marcha el Plan Estratégico 2008-2012, que cuenta con cuatro campos, alrededor de los cuales gira su actividad: 1. Formación en ingeniería, 2. Investigación, innovación y extensión, 3. Calidad y 4. Desarrollo y presencia institucional; que guardan una relación directa con el objetivo general de esta investigación. De allí que el tener en cuenta estos ítems en las actividades curriculares, como el trabajo de grado, contribuye a acercarse al referente propuesto por dicha asociación.

Actualmente el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [COLCIENCIAS], es otro referente a la hora de establecer lineamientos en cuanto a investigación. La política educativa actual brinda especial interés a la ciencia, la tecnología y la innovación; de esta forma, los programas de ingeniería deben otorgar especial atención a los lineamientos proporcionados por dicho ente. Por ejemplo, en la Resolución No. 0856 COLCIENCIAS adopta definiciones sobre investigación, asumiendo que tiene competencia para calificar proyectos de investigación científica y de innovación tecnológica, y de esta forma los clasifica para comprender la evaluación del impacto ambiental de los mismos como: Proyecto de investigación científica, de innovación tecnológica y de impacto ambiental; en concordancia con la nueva política de administración de recursos de dicho departamento. (Resolución 0856, 2001).

COLCIENCIAS también define la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Según la cual, establece la apropiación social del conocimiento, como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecno-ciencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. De esta forma, se corrobora que este departamento es un referente para la investigación y su proyección a la sociedad.

En el mundo. En el año 2008 se realizó la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe –CRES 2008 (IESALC/UNESCO, 2008), que a su vez se constituye como un preludio para la que sería la Conferencia Mundial de la Educación Superior – CMES 2009. Previamente se realizaron otros ejercicios internacionales para publicar un comunicado sobre educación superior, como lo son la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción de 1998, y el Plan de acción para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe - 1996.

Para fundamentar el para qué estudiar la pertinencia de los trabajos de grado se tuvo en cuenta los conceptos logrados en la CRES 2008 y la CMES 2009, debido al contexto histórico en el que se encuentra la educación superior. De hecho en la parte introductoria de la CRES 2008, se plantean como ideas-fuerza la consolidación, expansión y creciente calidad y pertinencia de la educación superior en la región (IESALC/UNESCO, 2008). En esta conferencia también se destaca que la calidad de la educación superior está vinculada a la pertinencia y a la responsabilidad con el desarrollo sostenible de la sociedad. A partir de esto refiere la necesidad de impulsar un modelo académico caracterizado por la indagación de los problemas en sus contextos; la producción y transferencia del valor social de los conocimientos; el trabajo conjunto con las comunidades. De igual forma: “una investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región, y el bienestar de la población (...)”. (IESALC/UNESCO, 2008: parra D-5)

Esta afirmación en particular, sirvió para contextualizar el trabajo de grado de Ingeniería Electrónica, como eje de la presente investigación, debido a que en el caso de los trabajos de ingeniería para la Universidad de Nariño, se establecen las modalidades de: trabajo de investigación, trabajo aplicativo y trabajo de pasantía. Por la definición de cada modalidad se evidencia que todos, de una u otra manera, deben estar involucrados en el contexto descrito por la CRES 2008. En este sentido, cada modalidad de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería se encamina hacia un objetivo curricular. Los trabajos de investigación, buscan destacar los procesos de investigación de la formación en ingeniería; los trabajos aplicativos se encaminan a la aplicación de conocimientos en la solución de un problema de tipo práctico de una organización y/o una comunidad; y las pasantías son trabajo de nivel profesional que realiza un estudiante directamente con una entidad, institución o una comunidad. (Acuerdo 005, 2010).

A partir de lo anterior y para el contexto de los trabajos de grado, se puede hablar sobre la pertinencia en la investigación, en la solución de problemas contextualizados y en la

proyección social; todo en el marco de la formación en ingeniería, la cual hace parte a su vez del acontecer de la educación superior regional, nacional e internacional.

En términos regionales latinoamericanos, la pertinencia está ligada al grado de correspondencia del currículo con las necesidades de los países que la componen. En la CRES 2008, se especificó que se hace imprescindible que:

La Educación Superior genere (...) propuestas académicas que garanticen el derecho a ella y la formación del mayor número posible de personas competentes, destinadas a mejorar sustancialmente el soporte sociocultural, técnico, científico y artístico que requieren los países de la región” (IESALC/UNESCO, 2008: parra C-1).

Por otro lado, también se relaciona el concepto de pertinencia con el ejercicio de la ciudadanía, el desempeño activo en el mundo del trabajo y el acceso a la diversidad de culturas y se aclara de manera enfática que, para los gobiernos de América Latina, la educación superior: “no puede, de modo alguno, quedar regida por reglamentos e instituciones previstas para el comercio, ni por la lógica del mercado” (IESALC/UNESCO, 2008: parra B-6). Se recalca entonces que, dentro del marco teórico de esta investigación, la pertinencia no se asume bajo ningún punto de vista como un concepto mercantilista o exclusivamente financiero.

En el contexto mundial, el concepto de pertinencia adquiere connotaciones aún más diversas. Debido a esto, para la contextualización de la investigación, se parte de las similitudes que existe entre la CRES 2008 y la CMES 2009. En primer lugar, la CMES 2009 también destaca que la UNESCO debe presentar especial atención a: “Ayudar en la formulación de estrategias para la educación superior y la investigación sostenible en el largo plazo, en sintonía con los objetivos de desarrollo convenidos a niveles nacional e internacional, de conformidad con las necesidades regionales”. (UNESCO, 2009: parra 50-a).

A nivel Europeo, se tiene como referente la Declaración de Bolonia de 1999 y la declaración de Praga de 2001. La primera se destaca como un esfuerzo conjunto de varios países por trazar una hoja de ruta para la educación superior, encabezada en sus inicios por la cooperación entre varios rectores de universidades de Europa, y que posteriormente se constituyó en un resultado interestatal. La declaración de Praga, anota como elemento adicional de la Declaración de Bolonia.

En la Europa futura, construida sobre una sociedad y economía basadas en el conocimiento, las estrategias del aprendizaje de toda la vida son necesarias para encarar los desafíos de la competitividad y el uso de nuevas tecnologías y para mejorar la cohesión social, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida. (Ministros europeos, 2001).

En este sentido, también se evidencia una preocupación para que la educación superior se inserte en un contexto holístico, dando especial atención al aprendizaje para toda la vida, como lo denomina dicha declaración. En la Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el siglo XXI (UNESCO, 1998) se reafirma esta tendencia, al entender que la orientación a largo plazo de la Educación Superior debe estar fundada en la pertinencia, y que ésta debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen.

3. LOS CRITERIOS SOBRE PERTINENCIA Y LA COMUNIDAD ACADÉMICA

3.1 Introducción. El valioso aporte de la comunidad académica.

El presente capítulo aborda el desarrollo del segundo objetivo de la investigación: *Relacionar los criterios sobre pertinencia con la realidad presente en los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica*, el cual se planteó a partir de unos propósitos iniciales. El término *propósito* para esta investigación se toma con la connotación de compromiso, debido a que, se pretendió realizar una investigación que propenda por el desarrollo educativo de un programa específico, y el compromiso radicó en llevar a feliz término la investigación, para que ésta se aleje de un requisito y se acerque a un proceso de mejoramiento.

El propósito inicial de la investigación fue el generar un aporte a un contexto específico. Si bien, muchas investigaciones de tipo hermenéutico privilegian la construcción teórica exclusiva en forma legítima, en el presente trabajo se cumplió los propósitos mismos de la pertinencia, en el sentido de corresponder los esfuerzos realizados por el PIE con procesos de investigación curriculares. Otro propósito intrínseco se refirió al hecho de mostrar el valor que tiene la comunidad educativa del programa de Ingeniería Electrónica. El tercer propósito fue el plantear un proyecto que muestre sinergia entre distintas ramas del conocimiento, esto es, proponer una ayuda científicamente encontrada, partiendo de metodologías cualitativas para una disciplina de interés primordialmente empírico analítico y, a su vez, fortalecer el mismo análisis cualitativo por medio de tecnologías de la información y la comunicación [TIC], como el software *Atlas.ti*.

Como se mostró en el capítulo 2, los aspectos metodológicos permitieron encontrar diversos aspectos claves a partir de la revisión teórica y normativa. En el presente capítulo, se expone la realidad actual de los trabajos de grado a la luz del aporte de la comunidad académica, teniendo en cuenta los criterios mencionados, con el fin de plantear una propuesta de evaluación en el capítulo 4. En el capítulo 2, también se mostró la comunidad académica escogida y los criterios de selección. Concretamente el proceso fue el siguiente: a) Se definió la comunidad educativa que aportaría las bases

para teorizar sobre la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado, b) Se aplicó los instrumentos de recolección de información a esta comunidad, c) Se realizaron los procesos de codificación de la información con uso predominante del software de asistencia para el análisis de información Atlas.ti, d) Se interpretó la información encontrada a la luz del marco referencial obtenido previamente y e) Se definieron los criterios propuestos para el análisis de la pertinencia de los trabajos de grado.

La comunidad educativa estuvo compuesta por expertos externos, docentes expertos del Programa, estudiante egresados y estudiantes activos de décimo semestre. Se denominan *expertos* a aquellos profesionales que tienen estudios en el campo de la ingeniería o el currículo con el suficiente soporte académico y reconocimiento; ellos debían tener una experiencia significativa en investigación y una relación directa con los programas de ingeniería especialmente en el contexto nacional y preferiblemente internacional. Se atribuye el carácter de *externos* en general, a aquellos profesionales que no hacen parte del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.

Se definió un experto externo al programa por cada una de las funciones sustantivas de la universidad: proyección social e investigación. En cuanto a los expertos en el área de docencia se suplieron con los docentes expertos pertenecientes al programa. Además se escogió un experto externo en internacionalización, como una función sustantiva emergente en los planes de desarrollo actuales, un experto en cuanto al tema de pertinencia curricular externo a la universidad y un experto en cuanto al tema de pertinencia curricular perteneciente a la universidad. En el contexto del programa de Ingeniería Electrónica, los docentes jurados y revisores de trabajos de grado se constituyen como expertos, toda vez que su nivel de estudios, experiencia docente y experiencia profesional en el tema específico eran acordes a la necesidad de la investigación. Los estudiantes, por su parte, son los autores de los trabajos de grado escogidos y estudiantes activos de décimo semestre. Para éstos últimos actores, las preguntas de la indagación pretendieron observar intrínsecamente sus nociones básicas sobre el concepto de pertinencia en el marco de sus trabajos de grado y se considera que tenían un nivel de experiencia suficiente para emitir juicios de valor para el tema.

También se expone los resultados obtenidos con su correspondiente análisis, a partir del cual se expone el resultado del segundo objetivo de la investigación.

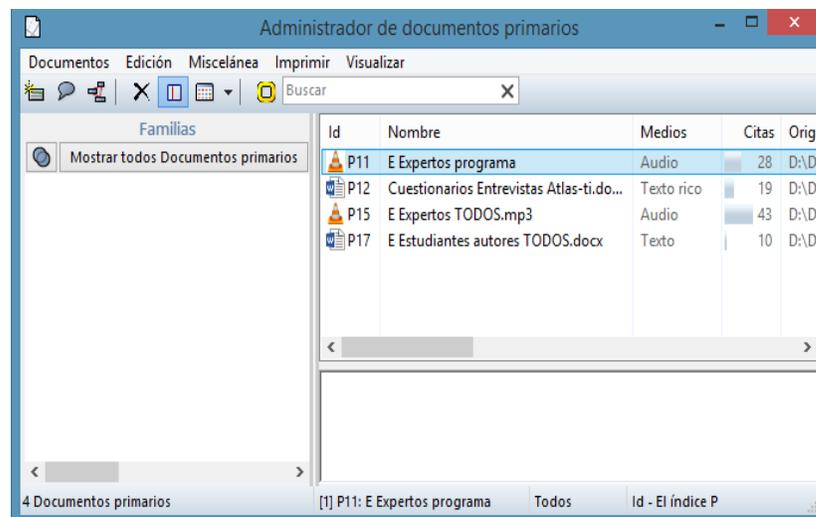
3.2 Metodología: La comunidad educativa y su vista en red

Sugestivamente se utiliza este título para identificar el instrumento utilizado para generar teoría al respecto. Como se especificó en el capítulo 2, el software de análisis de datos

cualitativos tiene la posibilidad de mostrar una vista en red de todas las citas o códigos generados. Allí se explicó el proceso práctico realizado, así como la propuesta metodológica para ahorrar recursos informáticos; esto, como uno de los aportes de investigación. Cabe recordar, que en el anexo 6 se encuentran las unidades hermenéuticas de Atlas.ti con los documentos primarios en una sub-carpeta dentro de la carpeta de anexos.

Cada vista en red de Atlas.ti puede grabarse con un nombre particular. Como el software tiene limitaciones en cuanto al número de redes, se tomó como opción crear una primera vista en red denominada *TG*. En esta vista en red se trabajó con los documentos primarios mostrados en el capítulo 2 en la tabla 5. Atlas.ti permite ver los documentos primarios en una ventana denominada *administrador de documentos primario*, la cual se observa en la figura 8. Cabe aclarar que existen varios administradores adicionales para: citas, códigos, memos, y vistas de red, entre otros. Este administrador facilita ver los documentos que se están analizando e inserta un índice para poder referenciarlos mejor. A continuación se muestra la vista del administrador.

Figura 8. Administrador de documentos primarios para la investigación



Nota: La fuente es esta investigación.

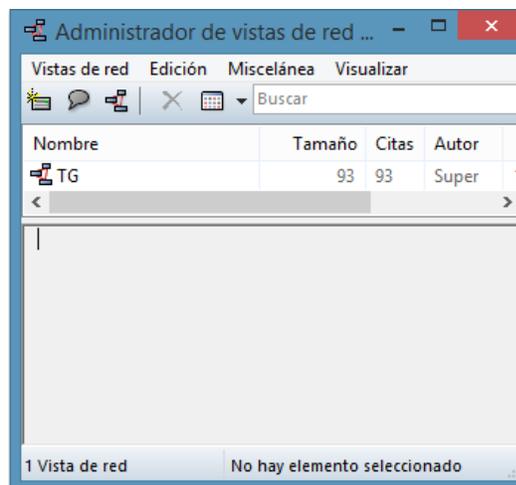
Como se puede observar en la figura 8 los datos mostrados en el administrador son variados, pero uno que se destaca, es la posibilidad de ver en total el número de citas de cada documento. Allí se demuestra que se sacó citas tanto de los archivos de audio como de los archivos de texto, por lo que se tuvo en cuenta a todos los actores. De otra parte,

se puede observar los índices asignados automáticamente por el software como P11, P12, P15 y P17. Este orden se va colocando por el software y refleja que muchos documentos primarios fueron eliminados o sustituidos; su número es sólo una referencia y por eso es preferible dejarlos así, aunque eso depende del investigador.

En el *administrador de vistas de red* de la figura 9, se observa la primera red creada. Los elementos son similares al administrador de documentos primarios. También se observa el número total de citas, con lo que se demuestra la utilización de los documentos primarios en esta vista de red. El proceso realizado se recomienda para posteriores investigaciones y fue el siguiente:

Se tomó el documento P12 que contenía las preguntas varias de la entrevista. Los archivos P11, P15 y P17 contienen los aportes de la comunidad educativa. Como previamente se había creado una cita²⁴ para cada pregunta y cada respuesta, se tomó en una vista de red las preguntas y se las fue enlazando con las respectivas respuestas; de esta forma se aprovecha tener en un solo entorno el vaciado de los instrumentos de recolección de información y hacer una redacción inclusiva y ordenada.

Figura 9. Administrador de vistas de red



Nota: La fuente es esta investigación.

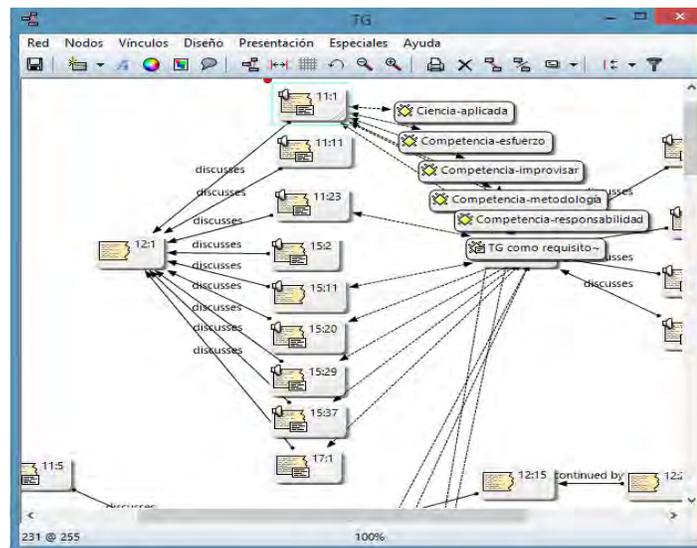
Seguidamente, a cada cita le corresponden varios códigos, los cuales contienen los comentarios respectivos. La vista en red general tiene una apariencia cercana a la figura

²⁴ Cada cita tiene el prefijo del documento primario y un sufijo que depende del orden en el que se fue creando.

10, sin embargo, por espacio no se alcanza a ver toda la sábana de redes. Allí se observa en detalle los códigos asociados a la cita 12:1.; también se puede mostrar los códigos de todas las citas, lo cual hace que el diagrama se torne complejo, pero Atlas.ti permite modificar la posición de cada elemento simplemente arrastrándolo con el mouse con el fin de ordenar el diagrama. En la misma gráfica también se observan los vectores que unen los elementos, que tienen la relación lógica que se identificó al ir sacando cada código.

Finalmente, para la redacción se observan los comentarios asociados a los códigos como se muestra en la figura 11.

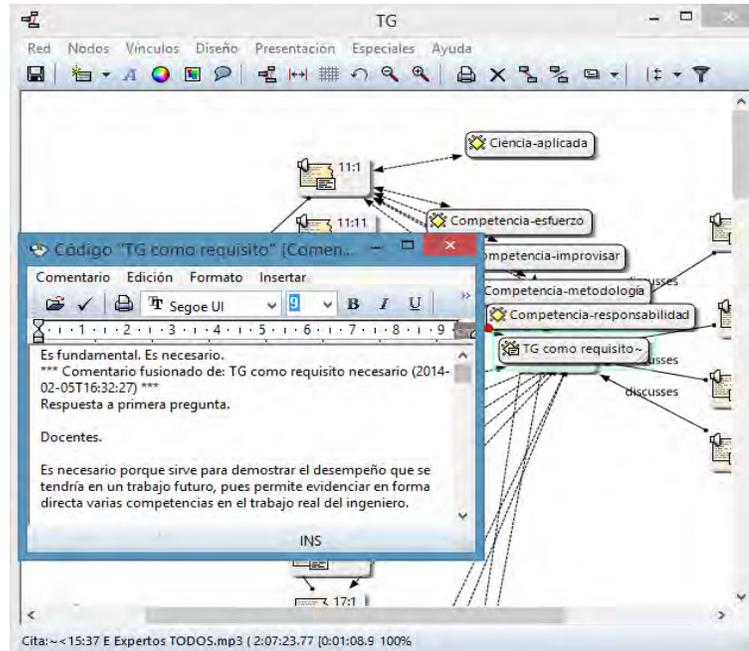
Figura 10. Red TG



Nota: La fuente es esta investigación.

Se debe tener en cuenta que varias de las preguntas de las entrevistas para la comunidad académica son similares y las variaciones obedecen al desempeño de cada uno. Como se señaló en el capítulo 2, existe una cita por pregunta y una cita por respuesta encontrada. Este diseño obedece a que desde el principio se pretendió sistematizar las respuestas a partir de focos especiales derivados del planteamiento del problema. En efecto, se recomienda para otras investigaciones que tomen como modelo esta propuesta, que el problema de investigación sea sólidamente planteado, puesto que de ser así, se indagará en la comunidad partiendo de tópicos previamente definidos en un problema de investigación. Lo anterior ayuda a direccionar los hallazgos por ejes, como se establece en la codificación axial de la teoría fundamentada.

Figura 11. Comentarios en códigos para construir teoría



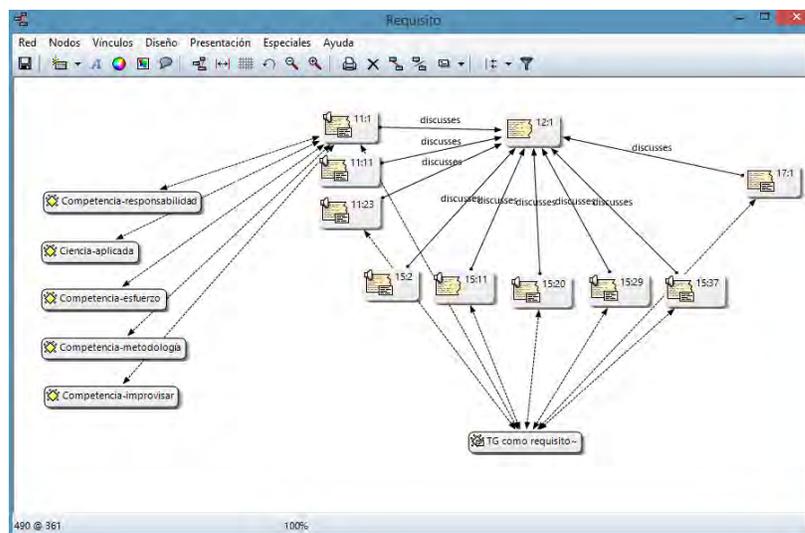
Nota: La fuente es esta investigación.

Adicionalmente, no se descartaron los nuevos hallazgos. Para esto, el principio que se siguió fue el de tratar de ubicar los nuevos hallazgos en los códigos, que para este caso, representan las categorías previamente encontradas deductivamente en el análisis teórico y normativo. Si existía un hallazgo que no fuera fácilmente ubicable se creaba un nuevo código. De todas formas, en la revisión final de los hallazgos se fusionaron o dividieron varias categorías con fines explicativos.

Para redactar los resultados se siguió el procedimiento de tomar las citas de las preguntas y ver gráficamente las respuestas. Como ejemplo, se puede ver en la figura 12 la vista en red de la cita 12:1, que se refería a la pregunta: ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado, para que los estudiantes opten por el título profesional?²⁵. El mismo procedimiento se utilizó para obtener el resto de resultados con cada pregunta.

²⁵ Como se indicó, la pregunta puede tener ciertas diferencias en la redacción dependiendo del actor consultado. De todas formas los cuestionarios finales se encuentran en el anexo 1.

Figura 12. Preguntas focales y respuestas en red



Nota: La fuente es esta investigación. En la gráfica la pregunta es la 12:1, con las correspondientes respuestas de expertos docentes, expertos externos y estudiantes.

3.3 Resultados: Los trabajos de grado pertinentes para la comunidad académica

3.3.1 La pertinencia para la comunidad académica. Como se ha sustentado en esta investigación, el concepto de pertinencia con orientación curricular y social puede ser precisado por medio de los referentes teóricos y normativos. Sin embargo, la comunidad académica constituida por docentes expertos en el tema de investigación externos al programa, docentes expertos propios del programa y estudiantes autores, constituyen un significativo aporte para construir una propuesta incluyente, enfocada al trabajo de grado como elemento del currículo. A continuación se expone cuál es el resultado del pensamiento de la comunidad académica en torno a éste concepto.

Independientemente de la ponderación a la connotación que se le quiera dar, los resultados reflejan una aproximación al concepto de pertinencia integral, compuesto por la pertinencia social y curricular o académica citada por Izarra & Escobar (2007). Según esto, se destaca un enfoque holístico sobre la pertinencia referida a la coherencia de las acciones curriculares y sus aportes a la sociedad. Las ponderaciones para analizar los enfoques sobre la pertinencia se nombran según los objetos vinculantes de Malagón

(2007)²⁶, que entre otros son: educativo, social, cultural, económico, político, epistemológico y teleológico. Según el mismo autor, una de las diferencias entre una educación transmisionista y una educación constructivista, reflexiva y emancipadora, radica en la utilización de los mecanismos de investigación como una estrategia didáctico-pedagógica y el currículo como una propuesta para la acción transformadora. Por ejemplo, cada objeto vinculante de los mencionados sirve para otorgar una categoría de concepto de pertinencia para el trabajo de grado como un elemento curricular, para construir los conceptos de pertinencia educativa, pertinencia social, etc.

Al indagar en la comunidad académica perteneciente a la institución, es interesante observar que la gran mayoría hacen alusión al concepto de pertinencia definido por la institución en el PEI (Universidad de Nariño, 2013). Esto representa sin duda, que hay una aproximación al marco normativo de la institución. Las causas identificadas para esta situación pueden deberse al hecho de que los expertos consultados tienen una relación directa con el proceso de reforma que se está realizando en la Universidad de Nariño, lo cual en cierta medida beneficia la introducción de cambios basados en la propuesta de esta investigación. Además, se debe tener en cuenta que en general hay un acuerdo sobre el hecho de que los esfuerzos curriculares sean coherentes con el quehacer académico y se expone una posición negativa con respecto a posiciones ultra-pragmáticas sobre el concepto de pertinencia, en concordancia con (IESALC-UNESCO, 2008) y de Cardona (2011).

Al respecto, a partir de la posición de los expertos en currículo se puede argumentar que el concepto de pertinencia tiende a ser equívoco cuando sólo se trata de definirlo sin contexto alguno. La recomendación que surge es la necesidad de preguntarse el para qué y para quién de la pertinencia. Por ejemplo, una unidad académica puede responder al para qué, argumentando que la pertinencia es para la acreditación, la función social, la obtención del título, en otras; una o varias de estas opciones, dando la respectiva ponderación a las tendencias. A la segunda pregunta, el para quién, las respuestas posibles son que la pertinencia es para la sociedad, para el mercado, para la globalización, entre otras. De la respuesta a esta pregunta surge una propuesta clara para el desarrollo de los elementos curriculares. En este orden de ideas, la unidad académica y/o la institución deben ser honestas en la definición práctica de las causas bajo el objeto vinculante teleológico de Malagón (2007), específicamente sobre los fines y propósitos del proceso específico del programa. De igual forma, se rescata el hecho que esta concepción es acorde a los postulados de Dias Sobrinho (2008) en cuanto al enfoque que

²⁶ Véase figura 7.

tiene la UNESCO sobre la pertinencia, sobre el hecho que la pertinencia se refiere al papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, lo cual se citó en el capítulo 1.

Por otro lado, la comunidad académica afirma que el concepto de pertinencia que maneja el gobierno es de adecuación del proyecto curricular a las necesidades del entorno, pese a que su orientación, como se mostró en el capítulo 2, tiene una tendencia holística. La adecuación se refiere al hecho de que la institución responda a las necesidades, pero ello significa que el programa tendría una vocación pasiva ya que la estructuración curricular estaría determinada por las necesidades del entorno. En este caso existe una marcada tendencia de lo político como objeto vinculante, puesto que se centra en necesidades correspondientes a la sociedad. En contraposición, el proyecto curricular debe construir su propio objeto, o lo que es lo mismo, hacer su propia interpretación; esto significa no copiar el entorno sino más bien proponer con respecto a una posición crítica. Se debe recordar siempre que la universidad se mueve en el campo del conocimiento y en este sentido se debe propender por el desarrollo del conocimiento. En conclusión, la pertinencia debe ir más allá de la adecuación; esto se logra proponiendo y adoptando una posición activa, ya que la pertinencia es equivalente a interacción o a una interpretación propositiva e integral del entorno.

La comunidad de estudiantes aporta que la pertinencia es la correspondencia entre lo que se propone y lo que se hace; por ejemplo, la respuesta recurrente de la comunidad se refiere al hecho de que se cumpla lo pactado en el plan curricular de cada asignatura, y en el caso específico del trabajo de grado, que se cumpla con los propósitos trazados desde el comienzo. En este aspecto, se muestra la necesidad de realizar un esfuerzo intersubjetivo para definir la coherencia con la realidad, la correspondencia con el entorno, la correspondencia con el nivel del programa académico, la correspondencia con la vida laboral, la eficiencia en el desarrollo del trabajo de grado y la eficiencia en el desarrollo del currículo, para que tenga más en cuenta el trabajo de grado. Además, se destaca la posición sobre la necesidad de realizar esfuerzos hacia el desarrollo y cambio cultural, para no centrarse sólo en la técnica y en la industria, si no en un contexto amplio pero claramente definido. Si algo es pertinente, le servirá a la universidad, al estudiante, al docente, al conocimiento y a la región; esto, notando que se habla de servir no como funcionamiento simplemente, sino más bien como a la vocación de servicio.

Teniendo en cuenta los expertos externos consultados, se establece una diferencia entre la pertinencia y la viabilidad. La pertinencia va más allá de la realización de un proyecto o acción. La pertinencia tiene que ver con un contexto más amplio, con la contribución al contexto, al entorno y a la ciencia. La pertinencia implica un reto para estudiantes y

docentes, y por lo tanto, ambos estamentos deben tener sensibilidad técnica, cultural y social, lo cual es particularmente clave en el contexto multicultural colombiano.

Los expertos en currículo, en consonancia con Malagón (2007), identifican también la pertinencia como la capacidad de las acciones curriculares de entender las necesidades del contexto, articulando lo que se haga en la práctica educativa, investigación y práctica profesional conforme a esas necesidades. Como ejemplos se puede anotar que hay investigaciones interesantes pero no pertinentes, hay trabajos de ingeniería en los que se privilegia el mostrar antes de potencializar las fortalezas y las necesidades de la región. Por lo tanto, en medio del interés sobre el conocimiento, es una práctica saludable para la academia pensar en los beneficiarios de las acciones curriculares.

3.3.2 La realidad actual de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica.

Las modalidades del trabajo de grado. El trabajo de grado es un elemento curricular común para las disciplinas de ingeniería a nivel internacional. Las tendencias de su aplicación y modalidad son variadas y dependen de múltiples factores. Al preguntar a los expertos sobre las modalidades de los trabajos de grado que ellos conocen, se encontró que las tendencias en la modalidad a nivel internacional sobre dichos trabajos son: trabajos de investigación, trabajos específicos en el área de ingeniería, desarrollos tecnológicos, cursos de profundización y creación de empresas. En la actualidad no se encontró un estudio en Latinoamérica o el mundo en el que se detalle la proporción de clasificación y/o escogencia de cada una de estas modalidades. Sin embargo, se observa una marcada tendencia a hablar e incluso a confundir los trabajos de investigación como la única modalidad.

Al indagar sobre los trabajos de grado se encuentra que a nivel internacional se puede afirmar que las tendencias mencionadas se caracterizan así:

- Trabajos de investigación. Referidos a ejercicios de investigación cuyo nivel de profundidad y metodología depende de la institución. Se refiere a trabajos encaminados a la obtención de conocimiento estructurado bajo el paradigma del método científico, con una tendencia propia de la ingeniería a la aplicabilidad de los resultados. En términos generales, los tipos de investigación propuestos son variados, pero evidencian el pragmatismo del proceso, toda vez que la solución de problemas hace parte del trabajo disciplinar.
- Desarrollos tecnológicos. Referidos a trabajos en los cuales la importancia sobre el resultado de la solución a una problemática prima sobre la generación de conocimiento

desde el punto de vista del método científico. En esta categoría se incluyen las soluciones a problemas específicos de una comunidad o institución, invenciones y en algunos casos las patentes.

- Trabajos específicos en el área de ingeniería o pasantía. Referidos a ejercicios de trabajo de los estudiantes en escenarios reales o muy próximos a la realidad destinados a aprender y/o ser enseñado y/o evaluar las competencias laborales. En esta categoría, usualmente está el trabajo de los estudiantes en licitaciones, proyección social o trabajo comunitario y aprendizaje asistido.
- Cursos de profundización. Referidos a la posibilidad de estudiar temas más avanzados en un tiempo y condiciones específicas. Algunas medidas incluyen; la posibilidad de estudiar cursos o seminarios con créditos válidos para programas de postgrado, que puede entenderse como una especie de cambio entre hacer una tesis de pregrado e ir avanzando en una tesis de posgrado; y el estudio de un diplomado o curso de formación en un tema avanzado.
- Creación de empresas. Referidos a ejercicios comprobados sobre la creación de una empresa bajo lineamientos establecidos, a partir de un proceso y que demuestren competencias laborales de la profesión.

Entre algunos aportes adicionales a tenerse en cuenta sobre las modalidades se destacan:

En cuanto a la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado, la modalidad de investigación debe ser concebida desde el enfoque del valor del conocimiento fundamentalmente, pero también debe darse valor a los productos. Por ejemplo, si el tipo de investigación tiene un interés mayoritario sobre las ciencias básicas, la pertinencia debe estar más valorada en el contexto metodológico y de proyección científica; si la investigación es de un tipo más aplicado, la pertinencia debe estar más valorada en el proceso de resolver un problema o del análisis de la región. Sin embargo, es necesario aclarar que según el marco contextual y normativo del capítulo 2, la pertinencia de los trabajos en ingeniería tiene un enfoque generalmente holístico y estrechamente ligado al contexto social. (UNESCO, 2009).

Las pasantías pueden utilizarse para impactar socialmente, para mejorar los índices de proyección social del programa y como escenario real de trabajo. No obstante, se deben clarificar los propósitos, alcances y tendencia de avance para que estén a la par de las otras modalidades, pero debe centrarse más en un análisis del desarrollo de los trabajos de esta modalidad. Para esto, se debe consolidar una política que oriente mejor el

trabajo, en donde la evaluación de pertinencia se base en la innovación en el marco del trabajo, y como aspecto especial, se debe proveer requisitos documentales propios para ésta. Esta última precisión se hace teniendo en cuenta que la pasantía tiene aspectos documentales particulares, enfocados especialmente a demostrar cómo las labores ejecutadas corresponden al perfil profesional y ocupacional de ingeniería.

Particularmente en la Universidad de Nariño, y como reportan los expertos internos, en otras instituciones se observa el fenómeno en el cual los estudiantes optan por la modalidad de pasantía, bajo el supuesto de que el grado va a ser más rápido. Si la pasantía como trabajo de grado está inmersa en el currículo, debe replantearse en cuanto a su nivel de profundidad y clarificando límites correctos y tendencias claras. Para esto, es particularmente útil que los convenios que les dan viabilidad técnica y laboral se estudien a la luz de las normas fijadas para ello. Si las pasantías se dejan como están, es decir como un simple ejercicio sin aportes desde el punto de vista científico, y con un nivel de profundidad menor a la de la modalidad de investigación, se privilegiaría la formación unilateral.

En general, el aspecto específico desarrollo tecnológico en pro del desarrollo regional debe tener una ponderación mayor a la de otros aspectos. Esto, debido a que hay un consenso en la comunidad académica sobre este punto y a que se conjuga la cualidad técnica sobre tecnología, con el propósito acorde a los planes de desarrollo institucional, regional y nacional. De todas formas, no importa el tipo de modalidad; lo importante es conceptualizarlas correctamente desde los aspectos mencionados. Todas las modalidades de trabajo de grado deben estar encaminadas hacia el mismo fin. Si bien las líneas de investigación pueden parecer sólo relacionadas con el trabajo de investigación, éstas en realidad conllevan un esfuerzo para permitir un horizonte claro de todas las modalidades de trabajo de grado. En síntesis, todo parte del planeamiento y la pertinencia de los trabajos de grado; estos componentes a la vez, se constituyen en una responsabilidad fundamentalmente del programa, más que del estudiante.

Aciertos de los trabajos de grado para Ingeniería Electrónica. Al indagar diversos aspectos sobre los trabajos de grado de la Universidad de Nariño, en comparación con el contexto nacional e internacional se identificó puntos de acierto y puntos de mejoramiento.

Aunque no se puede generalizar, en cuanto a los puntos de acierto se encontró que, para la comunidad académica, los trabajos de grado se encuentran a la par con aquellos del mismo nivel en el contexto nacional e internacional. Desde el punto de vista técnico a nivel de pregrado, se destaca una tendencia a la inclusión de nuevas tecnologías, que

gracias al uso de TIC especialmente internet, permiten un desarrollo cercano al global. Esto se ve reflejado en las temáticas y en las metodologías utilizadas; como ejemplos específicos destacados y recurrentes, se mencionan, las nuevas teorías de control, la integración multimedia con sistemas embebidos y las energías renovables. Lo anterior es consistente, a la luz de la teoría expuesta de (IESALC/UNESCO, 2008), en la cual se destaca que la calidad de la educación superior está vinculada a la pertinencia y a la responsabilidad con el desarrollo sostenible de la sociedad.

Otro punto a rescatar, es la disposición al trabajo evidenciado en varios trabajos de grado. Se observa que los que han recibido una buena calificación están a la par del contexto nacional en cuanto al nivel de profundidad; en este aspecto se destaca los temas del párrafo anterior. Esto se corrobora por la experiencia de los expertos propios del programa, en otras instituciones referentes de mayor trayectoria y estatus académico según los indicadores de calidad educativos en el área de ingeniería, como la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional y la Universidad del Cauca, entre otras.

La comunidad académica sostiene que en la Universidad de Nariño existen evidencias notables de competencias en ingeniería, referidas al pensamiento crítico y creativo. Esto se refleja en las soluciones y sistemas propuestos de índole técnico, los cuales no se limitan a soluciones básicas, si no que hacen uso de tecnologías novedosas y prácticas. Se destaca también, que los trabajos tienen proyección nacional e internacional en cuanto a sus resultados. A esto se suma el talento demostrado de los estudiantes, que es evidente en la participación activa y propositiva a nivel nacional e internacional en eventos académicos. Esta afirmación es acorde a los lineamientos para la investigación del citado del Plan de Desarrollo de la Universidad de Nariño, en el sentido que establece como acción de la institución, que la investigación se incorpore a la comunidad haciendo un ejercicio constante, formativo, creativo y socialmente relevante y productivo. (Universidad de Nariño, 2008:12).

Otro punto mencionado a favor en varios trabajos, se refleja en la profundidad de los elementos teóricos. Los criterios destacados para esta afirmación, son que el trabajo teórico es exhaustivo en cuanto a la implementación de modelos matemáticos y el área de programación, que son reconocidos como fundamentos del ejercicio de la ingeniería. En este punto, lo que se hace en estos trabajos de grado es mostrar competencias de alto nivel al plantear sistemas novedosos y llamativos. Los trabajos de grado muestran en este aspecto, aplicaciones complejas desde el punto de vista del método científico; por ejemplo, en la elaboración de software, simulaciones y modelos que permitan validar el comportamiento de los sistemas físicos.

También se encontró reiteradas posiciones sobre la potencialidad de las temáticas del orden regional. Esto es, existe la posibilidad de trabajar problemas muy específicos del orden regional, como por ejemplo los sistemas de redes en comunicación, propios para las condiciones geográficas de Nariño. Esto se constituye en un punto de acierto fuerte, puesto que no hay muchos trabajos en el orden internacional que trabajen estos temas. A esto se suma que la región tiene particularidades que se pueden potencializar en cuanto a trabajos aplicativos y creación de empresas propias del orden regional, lo cual es consistente según Delors & et. al. (1996), en el sentido que aunque la educación no tiene que resolver problemas, debe contribuir a desarrollar la voluntad de vivir juntos, factor básico de la cohesión social y de la identidad nacional. Como ejemplo, se tiene los diversos trabajos de grado en el área de energización sostenible, fuentes alternativas de energía, sistematización del agro y automatización de procesos para el aumento del valor agregado de las cadenas productivas.

Puntos de mejoramiento de los trabajos de grado para Ingeniería Electrónica. De igual forma se citan diversos puntos por mejorar que surgieron de la indagación con la comunidad académica; en éstos, se habla de aspectos por mejorar, para fortalecer el plan de acción que surge de la autoevaluación continua. No se necesita adelantar procesos de reforma por ensayo y error, por ejemplo, modificaciones específicas a los trámites o al reglamento en general, sino más bien, un proceso de gestión estratégica según la concepción de Tünnermann (2008) y al PDIU 2008-2020 (Universidad de Nariño, 2008) expuestos en el capítulo 2. Cabe recordar que para Tünnermann (2008), la gestión estratégica debe estar fundamentada en etapas relacionadas con el proyecto educativo; la visión de futuro y la misión actual; el modelo educativo en congruencia con su visión y su misión; la definición de su modelo académico y una definición de su estructura organizativa y administrativa, para el mejoramiento de la calidad y pertinencia de las funciones de docencia, investigación y extensión; el rediseño del currículo universitario; y una elaboración de un plan estratégico de desarrollo, que contenga las políticas, estrategias y acciones que permitirán alcanzar la visión de mediano y largo plazo, teniendo en cuenta los contextos nacional e internacional.

Se reconoce que existe deficiencia, en especial al inicio de los trabajos de grado en la fase de proyectos, en cuanto a la fundamentación práctica de los conceptos de la metodología de investigación. Si bien existe talento y disposición para el trabajo, se nota que los aspectos metodológicos son generalmente poco claros al comenzar a ejecutar el trabajo de grado. Aunque, este aspecto constituye una oportunidad para afianzar la práctica en investigación, es preocupante que no se vea el resultado de los ejercicios de investigación previos en el currículo o de cursos de fundamentación teórico práctica. Al respecto, lo más notorio es:

- *Definición de problema.* En reiteradas ocasiones no existe un proceso de concepción de problema en el entorno y prima más el deseo de trabajar en un tema específico. Se recalca que los estudiantes tienden a elegir soluciones o técnicas antes que definir los problemas. A veces los estudiantes se limitan a abordar técnicas puntualmente específicas, antes que a identificar problemas. Como resultado, se observa el mismo problema de la falta de gusto o descontento de los profesores asesores o jurados, a quienes se les asigna varios trabajos de grado, pues no pueden encargarse de proyectos que no llaman la atención. En este aspecto Namakforoosh (2005) sostiene que:

No todos los estímulos intelectuales (problemas) se pueden estudiar científicamente. En la etapa inicial de la investigación hay que preguntar si es investigable este problema. En general, los problemas que no se pueden estudiar empíricamente son aquellos que tienen un desempeño subjetivo, creencia y/o valores (...). Para que una pregunta sea investigable, ésta debe ser de naturaleza tal que la observación y la recopilación de datos en el mundo real, puedan dar una respuesta. (...) El planteamiento del problema establece la dirección del estudio para lograr ciertos objetivos, de manera que los datos pertinentes se recopilen, teniendo en mente esos objetivos, a fin de darles el significado que corresponda.

Namakforoosh (2005) también sostiene que uno de los principales errores es no identificar las causas reales del problema. En este mismo sentido, la comunidad de expertos pertenecientes al programa sostienen en forma recurrente, que existe el error de no definir el problema como hecho negativo existente, si no como la ausencia de solución o la aplicación de tecnologías por gusto del autor y no por que el análisis así lo confirme. Adicionalmente, tampoco se tiene en cuenta el contexto de la política institucional, regional y nacional, para la definición de problemas.

- *Definición de los objetivos.* Los objetivos se tienden a confundir con actividades simples o no se cohesionan con las actividades para llegar a los mismos. En cuanto a su contenido, no son acordes a las recomendaciones trazadas por otros trabajos de grado, o no se basan en una revisión exhaustiva de antecedentes, o no son sensibles a las problemáticas de la región. De forma similar, en su formulación se desbordan los alcances y en ocasiones el estudiante quiere pasar por todas las etapas en tiempos muy cortos.

- *Coherencia metodológica.* También se observa deficiencias varias en cuanto a la coherencia entre la metodología, los resultados, el análisis y las conclusiones. Para plantear la propuesta del capítulo 4 se tiene en cuenta este aspecto según Ruiz B. & Arenas (2007), según los cuales:

Un trabajo de grado tiene coherencia cuando sus partes componentes se relacionan lógicamente unas con otras. Por ejemplo: (a) el tema o problema de estudio y su fundamentación teórico-conceptual; (b) el objetivo general con los específicos; (c) los objetivos específicos con los resultados y las conclusiones del trabajo; (d) las conclusiones y las recomendaciones, entre otros.

- *Publicación, presentación y sustentación de resultados.* Se encontró que para la comunidad académica perteneciente al programa y a los expertos externos, en ocasiones se hace poco o deficiente uso de elementos didácticos para la presentación de información en los trabajos de ingeniería; esto se corrobora para los trabajos de grado de la Universidad de Nariño. Lo anterior se refiere a que si bien, existen diversos resultados publicables, por ejemplo, la forma en la que se presentan los resultados dan lugar a la ambigüedad o imprecisión y no se hace uso de tablas, gráficos de síntesis, mentefactos u otras ayudas metodológicas similares. Así pues, se desaprovecha desde el punto de vista del método científico el trabajo realizado.

Un aspecto que merece especial atención son las falencias detectadas en la escritura. Al indagar sobre los documentos escritos de los trabajos de grado existe una opinión reiterada sobre las falencias gramaticales y de redacción. Se concluye enfáticamente que hay una tendencia a no utilizar formas adecuadas de escribir un texto, además, la escritura no permite justificar la secuencia en la metodología. Asimismo existen fallas reiteradas y comunes sobre ortografía, cohesión y coherencia y se concluye previamente que pueden venir desde la educación media. Por lo tanto, es de especial atención mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la escritura de tipo técnico, argumentativo y propositivo.

Al respecto de lo anterior, se sugiere partir de la investigación de Ruiz B. & Arenas (2007), quienes diferencian en una investigación específica sobre los trabajos de grado, que los errores de los mismos pueden ser:

- (a) gramaticales: uso inapropiado de los signos de puntuación, errores de concordancia (género y número) en el título, problemas en los conectores de párrafos, uso discrecional de las letras mayúsculas en el texto y en los títulos y subtítulos, problemas con respecto a la acentuación y con relación a la claridad en la redacción; y (b) de edición: se confunde dedicatoria con agradecimiento o reconocimiento, en algunos TG el resumen no sigue la estructura convencional prevista en el manual UPEL, problemas en la manera de citar, no se usa apropiadamente la p (de pág.) en las citas textuales, se inician citas con puntos

suspensivos (...), ubicación incorrecta de los títulos y subtítulos en el TG, en algunos TG hay ausencia del N° de p, en las citas textuales (...)

Esto, para realizar un análisis similar a corto o mediano plazo, sobre los trabajos de grado de ingeniería electrónica, después de estudiar la pertinencia de los mismos y las respectivas reformas sugeridas en el capítulo 4.

Para finalizar es conveniente resaltar la falta de divulgación de los trabajos de grado. Independientemente de la modalidad, los resultados alcanzados deben someterse al análisis público para realizar una mejor proyección social y para permitir la evaluación de los mismos por la comunidad académica externa. Según Vargas (2004) la manera como la ciencia progresa es con la palabra escrita iluminando el camino de los descubrimientos para beneficio de las generaciones futuras, y la investigación solo es completa cuando se publica un texto científico. Sólo así, se puede mejorar continuamente el nivel de los trabajos de grado de ingeniería; sin embargo, aún no hay una política que promueva la publicación de los trabajos a nivel interno o externo.

- *Desarrollo tecnológico.* Uno de los puntos más críticos a mejorar según la comunidad, en especial de los expertos docentes, es el desarrollo tecnológico. En esta misma vía se observa que muchos de los trabajos permanecen aún aislados o archivados y en poco o nada realimentan el proceso curricular de las nuevas generaciones. Pese a que se reconoce que esta realidad no es sólo perteneciente a la Universidad de Nariño, sino que hace parte de la realidad de los países del tercer mundo, es necesario trabajar a conciencia dinámicas de mejoramiento, que permitan lograr un proceso de realimentación coherente con el esfuerzo realizado en cada trabajo de grado. De lo contrario, como en todo sistema, existirá lo que se podría denominar como *pérdidas de energía* en el currículo, esto es, desperdicio de esfuerzos o ineficiencia.

Para explicar lo anterior, y según Tapias (2000), el desarrollo tecnológico está regido por una clara intencionalidad social que resulta de la convergencia de intereses y objetivos de la sociedad, en la cual se origina y despliega, de las características de ese entorno social y de los problemas y necesidades que dicha sociedad enfrenta en un momento histórico dado. Según este concepto, que es acorde a la política de ciencia, tecnología e innovación citada anteriormente de COLCIENCIAS, es legítimo el interés de desarrollar tecnología con la intención del desarrollo social. En este contexto, si los trabajos de grado permanecen archivados, con poco uso para las generaciones siguientes, es un reflejo de que no se está haciendo uso de un sistema ordenado de generación de conocimiento y tecnología; de allí que se hable de pérdida de energía.

- *Integración entre las ingenierías.* Al igual que lo inmediatamente anterior, existen falencias en cuanto a los trabajos de integración entre las ingenierías. Particularmente, la Universidad de Nariño tiene diversos programas de ingeniería, incluso en otras facultades; sin embargo, no se ha hecho visible una política institucional, ni de la facultad, ni del programa, que le aporten a la interdisciplinariedad de las ingenierías. Según Carvajal (2010) la interdisciplinariedad puede ser un logro que trasciende a las profesiones, y un medio para construir una sociedad más justa y humana; asimismo, el paso de la multidisciplinariedad a la interdisciplinariedad, requiere del desarrollo de metodologías de trabajo en equipo y de integración entre diferentes ciencias, e incluso de especialidades de una misma ciencia que, específicamente aplicadas a las disciplinas, puedan contribuir al desarrollo sostenible. En el contexto de la investigación, los expertos externos en investigación y proyección social, y los docentes expertos del PIE, identifican que es común que en las ingenierías en el país no haya la tendencia a trabajar interdisciplinariamente. Esto es particularmente visible en la Universidad de Nariño, en donde a pesar de tener un mismo reglamento para toda la Facultad de Ingeniería, no se hable sobre la posibilidad directa de realizar trabajos interdisciplinarios, ni tampoco hay una política que incentive a este tipo de desarrollos.

- *Definición de modalidades.* Como se mostró en la sección anterior, también se puede mejorar la definición de las modalidades. Este aspecto es crítico según la comunidad académica propia del programa; para los docentes por ejemplo, las pasantías se han desdibujado con respecto a su propósito real. El reglamento actual de trabajo de grado contempla que una de las razones para modificar el antiguo, era entonces: “la facilidad excesiva para la modalidad de Pasantía sin que pueda ser controlado por parte de los Comités Curriculares y de Investigación” (Acuerdo 005, 2010). Hoy luego de cuatro años, la tendencia a la facilidad continúa y no precisamente porque no existan los lineamientos para ponerla a la par de las otras modalidades, sino más bien, porque la comunidad considera que no se han evaluado los resultados de las mismas para realizar modificaciones. También es útil definir que en la pasantía debe cuidarse que los estudiantes formen competencias menos operativas y más formativas a largo plazo.

En forma similar, se encontró que hay ausencia de diversos aspectos legales y procedimentales para la realización del trabajo de grado, como los mencionados en el capítulo 1, referentes al análisis de la pertinencia de los trabajos, a la evaluación diferenciada de las modalidades de investigación, proyectos aplicativos y pasantías, los tiempos específicos de revisión de los informes, entre otros. No obstante existan reglamentos y pautas, en lo cual se ha mejorado notoriamente tras el proceso de autoevaluación, existen huecos normativos en cuanto a aspectos procedimentales para evaluación de la pertinencia de los proyectos, las formas de presentación de la

documentación final dependiendo de la modalidad, espacios y tiempos para correcciones, entre otros; varios de los cuales se abordan en el capítulo final de esta investigación. Con esto se corrobora el diagnóstico inicial realizado para la investigación.

3.3.3 El trabajo de grado como requisito. Contrario a lo que se tenía como idea inicial, se encontró que toda la comunidad académica coincide mayoritariamente en que el trabajo de grado es fundamental y necesario para los estudiantes de Ingeniería Electrónica.

Según los docentes expertos, el trabajo de grado es necesario porque sirve para demostrar el desempeño que se tendría en un trabajo futuro, pues permite evidenciar en forma directa varias competencias en el trabajo real del ingeniero. Según su opinión, en el trabajo de grado se desarrolla habilidades de pensamiento y de la concepción sistemática. De allí que hablen implícitamente sobre la competencia del ingeniero para trabajar en el mundo laboral, independientemente de la línea profesional que tome. Al respecto Ruiz B. & Arenas (2007) identifican que :

El TG puede ser entendido de dos maneras: como un proceso y como un producto. Como un proceso, el TG constituye una experiencia de aprendizaje, que bajo la dirección de un tutor competente; permite al estudiante integrar orgánicamente los aspectos del área de contenido objeto de la maestría en torno al estudio o solución de un problema, mediante la aplicación de métodos de investigación apropiados. Como producto, el TG es un documento académico escrito (informe final de investigación), de extensión variable (...), que debe cumplir con dos condiciones básicas: (a) el cumplimiento riguroso de los aspectos técnicos metodológicos relacionados con el proceso de investigación; y (b) la aplicación de normas apropiadas en la presentación del contenido, de acuerdo con lo establecido en los reglamentos académicos institucionales.

Además el trabajo de grado es una oportunidad para poner a prueba los métodos, resultados y análisis. Esto, si se hace rescatando correctamente los fundamentos de la metodología de investigación. Sin embargo, no se dio argumentos contundentes sobre la diferencia entre las modalidades del trabajo de grado; esto es, se notó que la tendencia de las respuestas se enfocó al trabajo de grado en la modalidad de investigación. La modalidad de pasantía se citó para mencionar que en ellas se debe evaluar los requisitos para que estén acordes a las ventajas del proceso de investigación y prácticamente no se conocía o se confundía el concepto del reglamento sobre los trabajos aplicativos. Con esto último se corroboró la idea que se tenía con respecto a

una falencia en cuanto al nivel de profundidad o de equidad entre las modalidades del trabajo de grado.

El experto en currículo da un aporte especial, toda vez que menciona que el trabajo de grado no debe ser un requisito externo al currículo, puesto que esto puede ir en detrimento de la calidad del mismo. Según su opinión, el trabajo de grado puede convertirse en un articulador del currículo, o lo que él denomina como un dispositivo de pertinencia. El experto en investigación menciona que no es concebible un programa de ingeniería sin el trabajo de grado, es más le atribuye un 50% de la evidencia del currículo si está bien fundamentado conceptualmente. Y la experta en proyección social de la ingeniería, menciona que el trabajo de grado es la gran oportunidad para que el estudiante afronte un trabajo con responsabilidad y saque adelante una iniciativa que depende de él. De igual forma, sostiene que en éste el mismo estudiante puede autoevaluarse como profesional; esto es, sin que nadie le hable sobre su evaluación; por lo menos al inicio, el estudiante mira hasta dónde puede llegar y de qué es capaz. El experto en internacionalización afirma que el trabajo de grado debe hacer parte de los programas por la utilidad que conlleva articular lo aprendido alrededor de un proyecto; si estos trabajos se enfocan en la visión de proyectos y si se es lo suficientemente flexible en cuanto a los tipos de trabajo que se reciba, puede ser un complemento y resultado de la formación consolidada.

El experto en currículo externo sostiene que sobre el trabajo como requisito existen varios puntos de vista, pero que tiene el riesgo de convertirse en un requisito puramente formal sin que tenga una incidencia en el proceso formativo, caso en el cual sería un obstáculo. Para evitar esto el trabajo de grado debe insertarse en el proceso formativo, sólo así puede ser útil para fomentar el espíritu investigativo y para preparar a las personas que vayan a seguir en la vida académica. Siendo así, se le consideraría toda validez.

El experto en currículo de la Universidad de Nariño, señala que cuando el trabajo de grado se vuelve un requisito formal, los docentes también tienden a pensar que su compromiso termina con las materias; por eso, asume, hay quejas y resistencia de los estudiantes. Adicionalmente recomienda con propiedad que se debe investigar complementariamente sobre cuáles son las áreas preferidas de realización de trabajos de grado, por qué se prefiere esas áreas y qué grado de actualización tienen estos trabajos, cuántos trabajos estaban encaminados a resolver problemas del contexto y la utilidad final de los trabajos. Además, sostiene que si un trabajo de grado no está inmerso en el

currículo, es un resultado dogmático y que la mayoría de las veces no le sirve²⁷ a nada, o dicho de otra forma, no es pertinente. Si los trabajos de grado forman parte de los grupos de investigación, fortalecen un proceso y tienen un valor agregado; fortalecen al grupo y tienen posibilidades de que sus resultados sean publicados porque hacen parte de una estructura macro. Los docentes y expertos tienen una tendencia similar a tomar el trabajo de grado en ingeniería como útil y en algunos casos como necesario y destacan su importancia en razón del entrenamiento para el futuro ingeniero.

En cuanto a los estudiantes autores de los trabajos de grado en general, destacan que es una oportunidad para realizar investigación, para práctica, y en los que puede hacerse un ejercicio de interdisciplinariedad y resolución de problemas entre otros. Frente al requisito como tal consideran que es útil pero que debe haber seguimiento, asesoría y alto nivel de compromiso por parte de estudiantes y asesores. Una opinión afirma que no es la única forma de comprobar el nivel académico, sustentando su posición en las modalidades actuales del trabajo de grado y recomienda motivar la creación de empresa. Como aspecto negativo, destacan que en muchas ocasiones puede alargar el tiempo para la obtención del título, lo cual es atribuido al hecho que en muchas ocasiones el trabajo de grado no está articulado con el currículo, por lo cual se deja para el final del ciclo de estudios.

3.3.4 ¿Cómo debe articularse el trabajo de grado en el currículo? Para la comunidad educativa existen varios parámetros comunes que permiten identificar el ideal de un trabajo de grado. De esta forma, esta sección se expresa como un todo, mostrando implícitamente su percepción sobre la evaluación de un trabajo de grado, desde su idea como proyecto hasta su finalización; por lo cual esto último se tuvo en cuenta directamente en la propuesta enmarcada en el capítulo 4.

En este orden de ideas, antes de entrar a evaluar el trabajo de grado, debe darse los lineamientos para reformar la concepción del mismo, socializarse, y establecer un proceso de transición. El resultado general es que el trabajo de grado debe estar articulado con el currículo y no debe dejarse sólo como requisito final. A continuación se expresa los aspectos propuestos encontrados sobre cómo debe ser el trabajo de grado para que se dé ese proceso. En el capítulo 4 se retoman las ideas en forma específica para consolidar la propuesta.

Debe estar involucrado en el plan de estudios. Idealmente no debe ser concebido como un requisito adicional, ni tampoco debe considerarse como externo al currículo; esto

²⁷ Entiéndase como vocación de servicio.

afectaría la percepción sobre su funcionalidad y tendría un impacto negativo en la duración del período de estudios. Es necesario precisar que en la actualidad la comunidad educativa lo ve de esta manera, como un elemento aislado del currículo.

Aún el marco de la Ley general de la educación (Ley 115, 1994) expone la necesidad de asimilar las acciones de la academia, como el trabajo de grado, como una oportunidad para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Esto se refiere a la posibilidad de plantear un escenario para que el estudiantes aprenda y fortalezca su meta-cognición, para que sea enseñado en un escenario más cercano al real y a su vida laboral, y para ser evaluado en su desempeño final antes de la obtención del título. Entre los aspectos que posiblemente se fortalezcan en esta terna se destacan las bases científicas, técnicas, sociales y normativas del ejercicio de la ingeniería.

El trabajo de grado no sólo debe ser un elemento de utilidad interna del programa. Para esto es recomendable apropiarse problemáticas en los siguientes sentidos:

1. *Avanzar en el conocimiento.* Crear conciencia en los estudiantes que sus aportes servirán para avanzar en el conocimiento. Los estudiantes deben propender por la innovación y el avance de su disciplina. Si bien el nivel de los trabajos de grado en pregrado no debe estar en la frontera de conocimiento por obligación, los aportes deben ser originales, en cuanto al contexto y nivel de comparación. Esto, para fortalecer la pertinencia curricular, puesto que se desarrolla el conocimiento y por ende de la ciencia y la Ingeniería Electrónica en particular.

2. *Retomar situaciones del contexto.* El trabajo de grado debe partir de problemáticas clara y científicamente definidas. Es fundamental que haya una revisión exhaustiva de fuentes bibliográficas y de antecedentes. La revisión debe ser completa, esto es, partiendo del contexto inmediato hasta el contexto internacional o viceversa.

El contexto inmediato se refiere al programa, la propia institución y la región. Si se evidencia una buena revisión teórica es factible que los estudiantes se interesen por los trabajos previos y se facilita la creación de cadenas de desarrollo teórico y tecnológica; a esto se puede denominar de ahora en adelante, *pertinencia en el desarrollo del conocimiento*. El contexto nacional e internacional sirve para tomar los puntos de referencia, que usualmente en el caso de la ingeniería están en instituciones de mayor recorrido. Un trabajo de grado es pertinente en la medida que presente avances teóricos, metodológicos y tecnológicos del tema objeto. En síntesis, debe haber una sinergia en las fuentes bibliográficas y no debe haber exclusividad en cualquiera de esos sentidos.

3. *Realizar alianzas.* Nada escapa más de la atomización de esfuerzos que el trabajo en equipo. Un trabajo de grado debe enfocarse en el aprovechamiento de oportunidades para trabajar en equipo. Si bien el estudiante puede ser el único responsable en el trabajo de grado, su participación puede propender por un esfuerzo interdisciplinario. Otra forma de trabajar en equipo es el aprovechamiento de las cadenas de conocimiento logradas en los grupos de investigación propios del programa o afines. Un trabajo de grado dentro de un grupo de investigación tiende a poseer mayor solidez, apoyo y proyección. En este mismo sentido, otra forma potencial es el uso de las oportunidades de la comunidad académica, regional nacional e internacional, además de la comunidad profesional, lo cual se apoyó previamente según Blanco et al. (2007). En este punto, es necesario hablar de la necesaria apertura de los trabajos de grado, los cuales deben romper lindes de programa e institución para optar por trabajos interdisciplinarios e interinstitucionales que aporten significativamente al desarrollo de la región y el país.

La relación con otros elementos curriculares debe partir de un enfoque sistémico de los elementos curriculares. Se debe proyectar los conceptos a los contextos y se debe guiar al estudiante a seguir los contextos en el marco del trabajo de grado; en efecto, se debe hacer uso del trabajo de grado como elemento articulador del currículo. En consecuencia, se debe propender para que el trabajo de grado y los otros elementos se integren. En síntesis el trabajo de grado debe ser un elemento articulador entre el proyecto curricular, el conocimiento y el desarrollo del entorno. Cuando se habla de elemento articulador según Malagón (2007), se especifica como una oportunidad de conectar otros elementos curriculares; por ejemplo, el trabajo de grado, puede fortalecer el vínculo entre enseñanza y aprendizaje, puesto que se transforma en una evidencia de la sinergia entre los dos. Otro ejemplo, es la capacidad que tiene el trabajo de grado de evidenciar el vínculo entre el aprendizaje autónomo del estudiante y el aprendizaje guiado.

Entre otros aspectos necesarios para la articulación del trabajo en el currículo se sugiere; primero, que el conocimiento y bagaje profesional de los docentes se refleje en las clases, lo cual a su vez motiva a los estudiantes. Segundo, hacer uso de estrategias diversas para la identificación de problemas, por ejemplo, establecer las electivas como fábricas de ideas y proyectos; al respecto, tras la puesta en marcha del plan de mejoramiento del programa de ingeniería electrónica, se debe tener en cuenta dicha recomendación en la construcción de las materias electivas. Tercero, se debe coordinar la teoría con la práctica, por ejemplo, creando estrategias didácticas para el manejo de laboratorios como soporte de las nuevas ideas. Y cuarto, motivar la investigación con aspectos humanísticos, por ejemplo, reivindicando el conocimiento histórico, las líneas de pensamiento de los científicos e ingenieros referentes, el contexto actual, entre otros.

Debe desarrollar competencias. Otra vía de desarrollo de un trabajo de grado ideal es la observancia en cuanto al desarrollo de competencias. Un trabajo de grado será más pertinente cuanto más sirva para desarrollar competencias a largo plazo, especialmente si se trata de investigación. El trabajo de grado debe desarrollar conocimientos no codificados y realizarse en función de unas competencias claramente definidas en cuanto a las líneas de proyección del departamento y otras competencias flexibles; al respecto, un punto a favor es el adelanto sobre la reforma curricular del programa de ingeniería electrónica en cuanto al perfil profesional y ocupacional del PIE. Estos trabajos deben servir para hacer u operar la ingeniería, más que ocuparse de aplicación específica de tecnologías, así el trabajo de grado debe llevar a hablar con propiedad y a tener juicios de valor en un tema.

En este orden de ideas, y según la sección 3.3.3, la opinión general consolidada de la comunidad académica sobre los trabajos de grado, se sustenta en el fortalecimiento de varias competencias entre las que se puede enlistar:

- Llevar a la práctica los procesos de aprendizaje sobre ingeniería a la vida real bajo parámetros científicos, técnicos y normativos.
- Afrontar problemas científico-técnicos siguiendo parámetros definidos de investigación.
- Improvisar soluciones novedosas por fuera de un marco común de resolución de problemas.
- Demostrar responsabilidad para llevar a feliz término un proyecto bajo parámetros normativos definidos.

Se debe aclarar que aunque un trabajo de grado puede aplicar una o varias tecnologías en diversas formas y niveles, y puede construirse resultados visibles y centrados en el tamaño o cantidad de los mismos, a la vez podría carecer de profundidad en cuanto a la definición de problemas. En el sentido de pertinencia, la definición de problemas es más relevante, a la hora de fundamentar un trabajo de grado.

Debe ser sensible a su entorno. Se debe reconocer que la tecnología tiene un propósito, no es neutral frente al interés. En ingeniería hay un interés primordialmente empírico-analítico pero la proyección del mismo debe ser crítico-social. Como se especificó en el capítulo 2, las distintas fuentes teóricas y normativas relacionan los resultados académicos con el avance de la sociedad; en la misma línea, la ingeniería se proyecta hacia la sociedad por su misma definición y vocación: el planteamiento de soluciones

para la sociedad. Sin embargo, esta posición debe ser manifiesta y apropiada por los estudiantes a lo largo del período de estudios.

El término pertinencia es distinto a viabilidad; la pertinencia puede incluir viabilidad pero no lo es todo. Cuando hablamos de viabilidad, estamos hablando de la posibilidad de encontrar caminos que recorrer; en el caso de ingeniería. La no existencia de los caminos puede en ocasiones ayudar a plantear mejores soluciones, puesto que se eleva el nivel creativo y, como históricamente es ampliamente comprobado en la ingeniería, puede ayudar a ampliar los linderos de los conocimientos, con nuevos desarrollos tecnológicos. Cuando hablamos de viabilidad, se tiende a pensar más en que se pueda llevar a cabo. La pertinencia va más allá, involucrando la coherencia entre las acciones curriculares y sociales. Por lo tanto, el trabajo de grado debe pensarse como función del entorno; de forma análoga, si no hay sensibilidad frente al entorno, muy seguramente se tendrá un bajo índice de proyección social.

El trabajo de grado debe estar asociado al currículo y al desarrollo de proyectos. Para esto, una alternativa es trabajar el análisis de contextos para fomentar el apropiamiento del entorno (UNESCO, 1995). Se debe comprender el territorio para identificar problemas. De lo cual se infiere que las profesiones, especialmente en ingeniería, deben responder a las problemáticas sociales lo cual es consistente con la posición de Blanco et al. (2007); según esto, se hace estrictamente necesario la apropiación de los planes de desarrollo nacional, departamental, municipal, institucional y del programa, para desde allí proponer los trabajos de grado. Lo anterior es sustentado a partir de la responsabilidad de quienes orientamos la formación de profesionales.

Su modalidad debe ser flexible. Un trabajo de grado debe tener varias modalidades y debe pensarse en el currículo como elemento flexible. No significa esto que se debe dar cabida a la volatilidad del proceso metodológico o de todo el proceso de desarrollo del trabajo de grado. En ingeniería las conclusiones deben ser técnica y socialmente sólidas, pero debe pensarse en la posibilidad y en las dinámicas para proyectar mejores ideas a la realidad.

Si el proyecto se realiza en un marco inflexible, se corre el riesgo de no encontrar una proyección del programa en el mundo laboral y en la sociedad. Por ejemplo, la investigación es parte sustancial en los trabajos de grado de ingeniería; si se sigue correctamente el método científico tomando en cuenta las consideraciones disciplinares de un proyecto de grado, éste tiende a ser pertinente, pero no siempre es así. Bajo el perfil ocupacional, la investigación es solo una de las formas de trabajar en ingeniería; por tanto, se debe dar cabida también al trabajo específico en el área, a proyectos de

desarrollo y a la creación de empresas. El fin de una investigación no es que el estudiante consiga trabajo necesariamente, pero esto no implica que los estudiantes que sean guiados por este camino no puedan tomar la opción de crear empresa, por ejemplo. De hecho, si pocos o ningún estudiante lo hace, difícilmente se puede pensar en un alto cumplimiento del perfil profesional de los egresados de un programa de ingeniería.

Por otra parte, existe la tendencia, de que la universidad promueva proyectos de aplicación, esto es, que los trabajos sirvan para demostrar competencias, preferiblemente laborales o técnicas. En ingeniería, los proyectos de aplicación se refieren a ejercicios directos de la profesión a partir de problemáticas reales; sin embargo, en ellos existe la tendencia de dar un mayor peso a la solución que a la búsqueda del conocimiento. Gibbons (1998) aclara las dos visiones fundamentales en lo que él denomina como *modalidad* y que se abordó en el capítulo 2. Esta tendencia tiene relación con el sector productivo y brinda las ventajas del contexto, pero no va a dar a los estudiantes la oportunidad de conocer la investigación, cuyo interés principal es la si es la búsqueda del conocimiento.

En conclusión, el problema no son las modalidades sino más bien el alcance, complejidad y reglas que las enmarcan. Debería haber parámetros que todas las modalidades tengan que cumplir en cuanto a duración, alcance y condiciones, para sopesar el alcance de cada una y hacerlas igualmente complejas e interesantes. Si se toma decisiones basadas en los hechos y el análisis realizado hasta el momento, el mejoramiento va a estar enfocado según una hoja de ruta clara. Para la universidad la ventaja a la hora de plantear estos procesos pertinentes se respalda en su autonomía respaldada por la CMES (UNESCO, 2009).

Debe tener lineamientos claros. El marco normativo y teórico de los trabajos de grado debe ser conocido, pero también apropiado por la comunidad académica. Atrás debe dejarse la tendencia de asumir que el estudiante aprenderá en la medida de la realización. Si el trabajo está articulado con el currículo como se afirmó esta idea no se puede concebir como general. El estudiante puede aprender, es cierto, pero la institución debe realizar un esfuerzo claro para socializar los lineamientos y facilitar el aprendizaje.

Los lineamientos deben ser normativos y teóricos. Cuando hablamos de teóricos nos referimos al hecho que la comunidad estudiantil conozca en forma creativa cuál es el pensamiento del programa sobre el trabajo en ingeniería, la investigación y la creación de empresa. Los lineamientos normativos se deben referir a:

- *Lineamientos temporales y procedimentales.* Información sobre una clara disposición de las etapas, límites de tiempos, normas de presentación y corrección del proyecto, informes de avances de los trabajos de grado, presentación final, sustentación y socialización, revisión final, correcciones y entrega del informe final editado. En conclusión, la clave está en plantear un procedimiento eficiente.

- *Lineamientos sobre derecho de autor.* Aclaraciones y consideraciones sobre la política de derechos de autor al interior de la Universidad y de la facultad de ingeniería, que para el caso de la Universidad de Nariño posee su propio reglamento. A la luz, de esta investigación se encontró que hay una necesidad de reformas en diversos aspectos normativos del reglamento, en especial sobre la política de derecho de autor. En la propuesta del siguiente capítulo se toca este tema.

- *Lineamientos sobre las modalidades.* Se refiere a información clara sobre las modalidades en las que se puede realizar el trabajo de grado, con sus ventajas y diferencias entre sí. En este punto es necesario tener lineamientos fijos y dinámicos. Los fijos se refieren a aquellos ligados al reglamento sobre la concepción de cada modalidad desde el punto de vista normativo y que su modificación no es tan frecuente. Los dinámicos se refieren a aquella información que cambia con más frecuencia en el tiempo; por ejemplo, el registro de trabajos de grado realizados, autores, asesores, jurados y comités; estadísticas de análisis; convenios activos; oportunidades activas en cada modalidad y contexto de la comunidad académica, que se recomiendan hacer en forma urgente a partir de esta investigación en especial mediante el uso de TIC para fortalecer la idea de currículo según Bastidas (2009).

Debe ser económicamente viable. En este punto es necesario volver a hablar de la viabilidad financiera de los trabajos de grado. Si el trabajo de grado está involucrado en el currículo, como complemento es necesario que se establezcan vías para que se encuentre un camino con recursos para llevarlo a feliz término. Entre las alternativas se pueden mencionar:

- *Financiación y apoyo.* Particularmente, para la Universidad de Nariño y otras instituciones públicas, puede establecerse mecanismos para otorgar recursos de prácticas estudiantiles a los trabajos de grado. Si los trabajos están correctamente delimitados se esperaría que su costo no sea alto de entrada y con cierto apoyo y control de la institución se puede lograr resultados eficientes. Esta es una estrategia con antecedentes en la Universidad de Nariño, que hasta el momento se ha utilizado para el fortalecimiento de la infraestructura de laboratorio. Esta es una estrategia en

correspondencia con la CRES (IESALC/UNESCO, 2008) según se expuso en el capítulo 2.

Además, como vía de financiación en la Universidad de Nariño puede hacerse uso de los concursos de tesis o trabajos de grado para aspirar a la financiación institucional contemplados en el Acuerdo 069 del Agosto 30 de 2004, por el cual se establece el concurso de tesis y/o trabajos de grado y se reglamenta dicho concurso. (Acuerdo 069, 2004).

- *Aumento progresivo de la tecnología.* Esto según la sección 3.3.2, en la subsección Puntos de mejoramiento de los trabajos de grado para Ingeniería Electrónica, en lo referente al desarrollo tecnológico, según lo cual, se debe partir de un punto de arranque que puede ser la tecnología local para ir avanzando, hasta otro tipo de tecnologías. Esto permite disminuir los costos de inicio y desarrollar sistemas de apoyo de bajo costo. También se ha propuesto la posibilidad de realizar trabajos de grado para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y dotar de nuevos instrumentos de laboratorio didácticos.

- *Alianzas.* Como se mencionó anteriormente, las alianzas tienen múltiples beneficios, aparte de la inserción en el currículo también se encuentra la posibilidad de socializar y multiplicar los canales de financiación externa al programa. Colombia puede tomar el ejemplo de otros países ya que localmente se observa una postura rígida frente a los vínculos universidad-universidad, universidad-empresa y universidad-empresa-estado. En el exterior se observa la oportunidad de conectar más armónicamente estas tendencias y son más flexibles. En ese vínculo se debe destacar el diseño, la armonía, la visión para la conciliación y la contextualización con alianzas más cercanas.

Debe ser interés de la institución. Para que el trabajo de grado sea pertinente se debe desarrollar dinámicas fuertes de la universidad para plantear: políticas, procesos y lineamientos de tal manera que los trabajos no sean requisitos sino focos importantes para aproximarse al contexto desde la universidad y desde el estudiante, para generar procesos en los que todos, institución, estudiante y contexto, ganen. Estas dinámicas deben ser manejadas con cuidado puesto que no en todas las disciplinas se tiene la misma concepción sobre los trabajos de grado. Particularmente, para el caso de la Universidad de Nariño, los esfuerzos deben provenir de la Facultad de Ingeniería y del Departamento de Electrónica.

En la actualidad, se hace énfasis en las líneas de investigación, lo cual no es despreciable, puesto que así marcha la política educativa nacional en términos de

pertinencia. Pero debe darse cabida a líneas de proyección y que a su vez corresponden a la misión, visión, perfiles ocupacional y profesional, y en especial a los objetivos académicos del programa, lo cual involucra un concepto más amplio que agrupa a proyectos aplicativos, creación de empresa o trabajos de pasantía. Para que el trabajo de grado se articule con los otros elementos curriculares, puede concebirse como la etapa final de un proceso de investigación formativa, y debe estar ligado a las líneas, al contexto, a las asignaturas y clases. La política institucional debe apoyar el interés marcado del estudiante, pero a la vez debe proporcionar líneas de proyección pertinentes y opciones validadas. Si se deja al estudiante solo, se deja al azar. La orientación de las líneas mejora el programa, mejora las funciones sustantivas y realmente facilita el proceso de formación y graduación eficiente del ingeniero electrónico que requiere la sociedad.

En conclusión, todo lo que se haga al interior del programa debe pensarse con respecto a estas líneas de proyección u objetivos de programa en la búsqueda de la excelencia según el PEI (Universidad de Nariño, 2013b). Algunas preguntas que quedan son: ¿Se ha reflexionado sobre esas líneas?, ¿Cuántos y cuáles son los proyectos en esas líneas? En todo caso, la clave está en la articulación, puesto que los esfuerzos académicos del trabajo no deben estar atomizados.

4. LA PROPUESTA PARA EVALUAR LA PERTINENCIA DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

4.1 Introducción

El tercer objetivo de la investigación fue: *proponer una guía que oriente la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado de Ingeniería Electrónica*. Una propuesta para el mejoramiento de un elemento curricular debe estar centrada en un proceso de investigación sólido. El equivalente en los sistemas de gestión de calidad para este precepto es el enfoque basado en hechos para la toma de decisiones. Bajo este criterio, conviene que toda acción dentro de un programa se base en trabajos de investigación con el compromiso de proponer acciones que transformen el acontecimiento educativo. A partir del análisis normativo y teórico se sustentó la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. Por otra parte, se consideró tener en cuenta la evaluación de la pertinencia, definida como la valoración de la coherencia entre las acciones curriculares y su impacto, bajo criterios o categorías diversos; para evaluar la propuesta de los trabajos de grado y los productos finales de los mismos.

Este capítulo se redacta en función del texto que estaría presente en los fundamentos de reforma para un programa académico. Particularmente, se hace la propuesta para el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, pero como se especificó anteriormente, también se tiene el propósito que sirva de referente para otros programas afines o no. De esta manera, se redacta como una realidad, entendida como la propuesta que habría de someterse al análisis final de la comunidad educativa.

El programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, culminó el proceso de autoevaluación con miras a la acreditación en alta calidad en el mes de febrero de 2014. La presente investigación se desarrolló a la par de este proceso. En la actualidad, se espera el concepto oficial de acreditación de alta calidad para el programa, por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, ente que en última instancia es el que reconoce públicamente la alta calidad de las IES.

A pesar de lo anterior, la acreditación va mucho más allá de un concepto; lo realmente importante es la posibilidad de poner en marcha un plan de mejoramiento del currículo.

Afortunadamente, el programa está cumpliendo con la etapa de llevar a cabo las acciones de este plan, que para el caso del PIE²⁸ de la Universidad de Nariño las define como a plazo inmediato, corto plazo, mediano plazo, largo plazo y acciones permanentes, siendo:

Inmediato plazo - IP: Actividades que se debían comenzar a la par del desarrollo del proceso de la autoevaluación, cuyo incumplimiento era notoriamente visible o del cual iban a depender las acciones de autoevaluación. Corto plazo - CP: Actividades resultado del proceso de autoevaluación que debían adelantarse sobre las características prioritarias y sus indicadores, o sobre indicadores de cumplimiento sin importar el nivel de la característica. Estas actividades se plantean para el transcurso de un semestre a un año. Mediano plazo - MP: Actividades a realizarse en el transcurso de los dos próximos años. Largo plazo - LP: Actividades a realizar en un plazo de aproximadamente cinco años. Permanente (o periódica) - AP: Actividades que no obedecen a una prioridad específica, si no que se entiende que son fundamentales para el cumplimiento de las demás; estas actividades se caracterizan por tener un período de revisión (Departamento de Electrónica, 2013).

Una de las acciones planteadas como de plazo inmediato con proyección a largo plazo es la reforma curricular. Esto significa que ésta debía comenzar a la par de la autoevaluación pero que sería un proceso al que habría que dedicársele un tiempo considerable. En la autoevaluación se encontró que en la reforma curricular varios aspectos habrían de reformarse, siendo uno de ellos el trabajo de grado. La importancia curricular del trabajo de grado se sustentó en los capítulos 2 y 3. Por lo tanto, la presente investigación se direccionó desde el comienzo, con el compromiso de aportarle al desarrollo del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño, en específico a su reforma curricular.

De lo anterior, esta sección aborda los siguientes ítems:

- Sugerencias para la articulación del trabajo de grado en el currículo.
- Discusiones sugeridas al reglamento de trabajo de grado de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.
- La respuesta al interrogante ¿Cómo evaluar la pertinencia del proyecto de trabajo de grado y el trabajo final?

²⁸ Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.

La guía para la realización de los trabajos de grado propuesta obedece a la necesidad de que estudiantes y docentes tengan un referente funcional sobre todas las etapas del proceso según el reglamento actual. Sin embargo, esta debe actualizarse con respecto a una posible reforma curricular y del reglamento del trabajo de grado. En el anexo 2 se encuentra la cartilla propuesta, que habrá de presentarse en el plan de transición.

4.2 Propuesta para la articulación del trabajo de grado en el currículo.

La presente sección se refiere al resultado específico a partir de la concepción del capítulo 3, en el que se identificaba la necesidad de la inclusión del trabajo de grado con los otros componentes curriculares. Como se asumió que para la fecha de presentación de los resultados de esta investigación, la reforma curricular estaría en proceso más no culminada, no se presenta el pensum con la inclusión del trabajo de grado, sino que se prefiere proponer los lineamientos específicos a manera de recomendación. Según esto, se recomienda para el trabajo de grado:

1. Debe ser fundamentado e incluido en forma de cursos. Cuando se habla de un curso o asignaturas, se habla de tiempos delimitados para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación. En esta propuesta no se parte de la idea que las asignaturas resuelven problemas necesariamente, sino más bien de que el replantear las asignaturas debe ser un ejercicio continuo y crítico. De igual forma también se realiza la propuesta teniendo en cuenta que los requisitos no son necesariamente perjudiciales; en este sentido, se parte de la idea que los requisitos ayudan y soportan al currículo, cuando se colocan en forma estratégica.

Según lo anterior, debe haber una línea de cursos que una secuencialidad precisa y centrada en el propósito de culminar el trabajo de grado. También es claro, que bajo este enfoque, la mayor parte del tiempo el estudiante trabajará en forma independiente. Para esto se propone que exista un curso sobre *normatividad y contexto de la ingeniería*, un curso sobre *proyectos de ingeniería electrónica*, un curso o seminario dedicado exclusivamente al planteamiento del proyecto de trabajo de grado y otro curso o seminario final en el que se desarrolle y finalice el trabajo de grado. Las implicaciones de tiempos, se deberán discutir en torno a los otros cursos de los semestres respectivos. La estructuración específica de la propuesta se muestra en la tabla 12 junto con el punto 3 de la propuesta.

En cualquier caso, se recomienda que exista un trámite de inscripción formal del trabajo de grado en el primer seminario propuesto y que se asignen los jurados respectivos del proyecto. Actualmente, si el trabajo hace parte de un grupo de investigación, el trabajo

se aprueba sin jurados revisores. La estrategia ha dado resultados y se recomienda que continúe así; sin embargo la responsabilidad en este caso sería entre el docente responsable del curso y el director del grupo de investigación. Como el problema identificado por la comunidad académica del PIE, sería una saturación de responsabilidades, se propone la participación de otro docente perteneciente al grupo o a otros grupos de investigación del departamento o fuera de él. Actualmente, el PIE tiene dos grupos de investigación: el GIIEE, o Grupo de investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica y Grupo de Investigación Morasurco, en este caso la comunicación interna es más viable por ser solo dos grupos. En forma adicional, se puede fortalecer los esfuerzos interdisciplinarios con otros grupos de la Facultad de Ingeniería o de otras facultades de la Universidad. El mecanismo recomendado en este aspecto es el de convenio interno, que a su vez le aporta a los procesos de acreditación en alta calidad de los programas, como se mencionó en el capítulo 1.

Como complemento, se propone identificar el eje de investigación transversal en el currículo en forma de créditos o seminarios, no solamente los seminarios de investigación y el trabajo de grado ya que en este último caso sería apartado del currículo. La forma específica propuesta, es la existencia de espacios diferentes a las asignaturas, que tengan un registro para el estudiante hasta el final del período de estudios. Como se propone y complementa en el punto 5 de esta sección.

2. Debe tener competencias claramente definidas y una definición de aspectos curriculares sobre tiempos y contenidos básicos. Los contenidos deben constituir la parte inicial del curso, pero el enfoque de los mismos debe ser eminentemente práctico. También, la evaluación de las competencias debe ser realizada por el docente responsable del curso y de los jurados. Según esto, se propone el estudio de la inclusión de las competencias mostradas en la tabla 11 y otras que surjan en la discusión a partir de los referentes teóricos y normativos presentados en el capítulo 2 y la opinión de la comunidad académica sobre la realidad de los trabajos de grado abordada en el capítulo 3. La tabla 11 muestra la competencia, su definición, y se sintetiza el papel básico que debería desempeñar la institución, el programa, el docente y el estudiante, para que se apropien las competencias y se lleven a un término exitoso.

Tabla 11. Competencias definidas para guiar un trabajo de grado pertinente

<i>Competencia</i>	<i>Definición</i>	<i>Papel en la Apropiación</i>
Llevar a la práctica los procesos de aprendizaje sobre ingeniería a la vida real bajo parámetros científicos, técnicos y normativos.	Se refiere a una competencia profesional de tipo demostrativo de la aplicación de las capacidades en el ejercicio profesional real de la ingeniería. Los aprendizajes que deben ser evidentes son de tipo autónomo y guiado, a la vez, deben corresponder al marco científico y técnico del PEI de la Universidad de Nariño, la normatividad actual en ingeniería, y al contexto de la ingeniería a nivel mundial.	Institución: Vigilar el cumplimiento del PEI. Programa: Establecer en la reforma curricular actual la discusión para llegar a una propuesta consolidada y documentada, de los referentes técnicos, científicos y normativos para el trabajo de grado. Docente: Tanto los docentes guías de las asignaturas, como asesores de trabajo de grado y jurado, deben conocer a profundidad los parámetros e inculcar su estudio a los estudiantes. Estudiante: estudiar a profundidad los parámetros y realizar su trabajo de grado, desde la fase de proyecto, hasta el informe final, conforme a los mismos.
Afrontar problemas científico-técnicos siguiendo parámetros definidos de investigación.	Se refiere a la competencia profesional de tipo científico y laboral, de enfrentarse a situaciones que son hechos negativos existentes (problemas) desde su concepción, pasando por su desarrollo bajo el método científico, hasta la proyección de los resultados a la sociedad.	Institución: Vigilar el cumplimiento del PEI. Programa: Establecer en la reforma curricular una política que a lo largo del período de estudios, motive la definición de problemas en diferentes órdenes de complejidad, con cantidad de variables y metodologías. Docente: Tanto los docentes guías de las asignaturas, como asesores de trabajo de grado y jurado, deben estudiar estrategias didácticas, plantearlas y reflexionar sobre ellas, encaminadas a la definición de problemas y su posterior estudio. Algunos ejemplos para esto son el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje basado en proyectos. Estudiante: Trabajar en las asignaturas con la visión proactiva de indagar sobre nuevos problemas y métodos.
Improvisar soluciones novedosas por fuera de un marco común de resolución de problemas.	Se refiere a la competencia profesional de tipo científico y laboral, de improvisar, no se refiere a un ejercicio de actividades aleatorias. Como en la música, se refiere al hecho de crear nuevas rutas a partir de un bagaje conceptual sólido, que desafíe los paradigmas de resolución de problemas.	Institución: Vigilar el cumplimiento del PEI. Programa: Establecer en la reforma curricular una política que a lo largo del período de estudios, motive la definición de problemas en diferentes órdenes de complejidad, con cantidad de variables y metodologías. Docente: Tanto los docentes guías de las asignaturas, como asesores de trabajo de grado y jurado, deben estudiar estrategias didácticas, plantearlas y reflexionar sobre ellas, encaminadas a la definición de problemas y su posterior estudio. También se debe motivar al estudiante a la realización de proceso de meta cognición.

<i>Competencia</i>	<i>Definición</i>	<i>Papel en la Apropiación</i>
		Estudiante: Trabajar en las asignaturas con la visión proactiva de indagar sobre nuevos problemas y métodos. Trabajar reflexionando sobre la forma en la que él mismo aprende y sobre las soluciones planteadas.
Demostrar responsabilidad para llevar a feliz término un proyecto bajo parámetros normativos definidos.	Se refiere a una competencia ética que refleja el desempeño del estudiante en el deber ser. Un proyecto real de ingeniería implica responsabilidad social puesto, que la ingeniería se proyecta hacia la sociedad; por lo tanto, el estudiante debe dar cuenta de su capacidad para actuar en forma coherente a este aspecto.	Institución: Vigilar el cumplimiento del PEI. Programa: Establecer en la reforma curricular una política que a lo largo del período de estudios, motive el trabajo responsable, en aspectos como la puntualidad, la presentación, Docente: Tanto los docentes guías de las asignaturas, como asesores de trabajo de grado y jurado, deben estudiar estrategias didácticas, plantearlas y reflexionar sobre ellas, encaminadas a la definición de problemas y su posterior estudio. También se debe motivar al estudiante a la realización de proceso de meta cognición. Estudiante: Trabajar en las asignaturas con la visión proactiva de indagar sobre nuevos problemas y métodos. Trabajar reflexionando sobre la forma en la que él mismo aprende y sobre las soluciones planteadas.

Nota: La fuente es esta investigación.

3. *Debe reestructurarse en forma más flexible junto a las asignaturas electivas.* Para esto es necesario tener en cuenta que dentro del plan de mejoramiento del programa, una de las acciones fundamentales es la reforma curricular y una de sus características es la flexibilidad. Una de las ideas iniciales en los talleres de la reforma curricular, se refiere a fortalecer el componente de electivas desde octavo semestre; de allí que se pueda aprovechar para reorganizar todos los cursos de los semestres finales. De esta forma, cuando el estudiante pueda escoger los cursos electivos debe ser guiado por el asesor de los cursos de trabajo de grado siguientes para tomar dichos cursos. Esta es una práctica común en los niveles de maestría y doctorado, y presenta la ventaja de proyectarse hacia el futuro del trabajo de grado. La forma específica en la que se propone realizar la reforma curricular se resume en la tabla 12 como una de las posibilidades mencionadas, junto con la inclusión de del trabajo de grado en forma de cursos.

Se aclara que actualmente, la modalidad de pasantía, solo puede realizarse una vez que el estudiante termina su plan de estudios. La presente propuesta incluye la posibilidad de que la pasantía se pueda realizar a partir de octavo semestre (*sem*). Esto permitiría como ventaja, el poder realizar un seguimiento al mismo nivel de la investigación, buscando que su nivel aumente.

Tabla 12. Reestructuración del trabajo de grado y las asignaturas electivas en el pensum del PIE

Sem	Asignatura y/o seminario	Observación
7	Administración	Se suprimiría la asignatura de electromedicina ²⁹ , lo cual se ha identificado como necesario en los adelantos de la reforma curricular debido a que se puede abordar como asignatura electiva. En este espacio, se dictaría la asignatura de Administración ³⁰ . Ésta debería condensar los dos niveles de Administración que se dictan actualmente en octavo y noveno semestre. A la vez, esta asignatura brinda un soporte para la asignatura propuesta para octavo semestre: <i>Normatividad y contexto de la Ingeniería</i> .
8	Normatividad y contexto de la Ingeniería	Reemplaza a la asignatura de <i>Sistemas de Gestión de la calidad</i> dictada actualmente en décimo semestre, la cual se suprimiría del plan de estudios. Entre otras cosas, porque se ha identificado que dicha asignatura, presenta un tema interesante pero que puede verse sólo su introducción sin impactar la formación integral del estudiante, para que éste profundice el tema en posibles cursos de formación continuada o postgrado. Esta se ubicaría en el espacio que deja la asignatura de Administración de empresas. El propósito de la asignatura de Normatividad y Contexto de la Ingeniería, sería el abordar el marco legal vigente para la ingeniería electrónica, los sistemas de gestión de calidad en organizaciones reales de ingeniería y una visión general sobre el contexto de la ingeniería. Esto estaría encaminado a fundamentar el desarrollo del trabajo de grado.
	Seminario de trabajo de grado	Sintetizaría los cursos de <i>Proyectos de ingeniería electrónica</i> y <i>Formulación y evaluación de proyectos</i> , como se dictan actualmente. A la vez se ubicaría en el espacio de la profundización en electromedicina. El propósito de esta asignatura sería el brindar un espacio para plantear directamente el trabajo de grado. Se debería brindar aquí el marco legal referente al trabajo de grado y se profundizaría la teoría concerniente a la metodología de la investigación, el ejercicio profesional de la ingeniería y la creación de empresas. Se recomienda, que la primera parte del curso se centre en el fundamento teórico, y que a medida que avanza el curso, se deje el espacio para que los estudiantes planteen su proyecto de trabajo de grado. Un requisito obligatorio para los estudiantes al finalizar el octavo semestre, sería presentar el proyecto de trabajo de grado al final de la asignatura. Ese último requisito será calificado por el docente de la materia y el asesor.

²⁹ Dentro del análisis previo de la reforma curricular, se ha concluido que si bien la electromedicina es una asignatura de importancia, los temas correspondientes se pueden plantear como electivas, fortaleciendo así la flexibilidad del currículo. El análisis específico sobre esta asignatura no hace parte de esta tesis.

³⁰ En la actualidad existen dos asignaturas para el Área de administración, que se dictan en octavo y noveno semestre. El análisis específico sobre esta asignatura no hace parte de esta tesis. Se habla en este punto de esta asignatura debido a que deja un espacio para poder fortalecer la línea del trabajo de grado.

<i>Sem</i>	<i>Asignatura y/o seminario</i>	<i>Observación</i>
9	Trabajo de grado 1	Su propósito sería el consolidar el proyecto con el que se termina en octavo semestre en lo posible; de lo contrario, el estudiante podría replantearlo. En todo caso hasta la mitad del semestre 9 debería ser obligatoria la inscripción formal del trabajo de grado. El requisito obligatorio para esta asignatura sería el presentar el avance al final del semestre en forma escrita y como socialización ante el grupo de investigación (si la modalidad es investigación) o ante el asesor y jurados si es trabajo de pasantía ³¹ , aplicación, creación de empresa ³² , u otra que surja a futuro. Se recomienda que la fundamentación de esta asignatura sea práctica. Si la fundamentación es práctica, los estudiantes trabajarán mayoritariamente en forma independiente. Se recomienda que la calificación de esta asignatura se haga por parte del asesor y de los jurados.
10	Trabajo de grado 2	Su propósito sería culminar con el desarrollo del trabajo de grado en lo posible; de lo contrario, el estudiante podría replantearlo. En todo caso hasta la mitad del semestre 10 debería mostrarse un avance significativo o las correspondientes justificaciones para su replanteamiento. Se recomienda que la fundamentación de esta asignatura sea práctica. Si la fundamentación es práctica, los estudiantes trabajarán mayoritariamente en forma independiente. Se recomienda que la calificación de esta asignatura se haga por parte del asesor y de los jurados. Al finalizar esta asignatura el estudiante podría optar por sustentar y socializar finalmente su trabajo de grado, o tomar un tiempo adicional fuera de la asignatura para culminar los aspectos finales de su trabajo. Con esto se garantiza que el estudiante sería guiado a culminar su trabajo, y se flexibiliza la entrega de resultados finales.

Nota: La fuente es esta investigación.

Además, se recomienda que se deje abierta la posibilidad de que el estudiante opte por aplazar una o varias asignaturas de noveno y décimo semestre, para dedicarse a su pasantía. Esta discusión debe quedar plasmada en el reglamento de trabajo de grado. Si la discusión indica por alguna circunstancia, que la pasantía debe seguir como está actualmente, lo cual no se recomienda a la luz de la presente investigación, la propuesta de la tabla 12 no se modificaría. Se aclara que en este caso, los estudiantes que tengan pensado realizar una pasantía como trabajo de grado, deberían realizar el ejercicio del planteamiento del trabajo de grado en iguales condiciones que los demás cursando los cursos de trabajo de grado 1 y 2.

³¹ La modalidad de pasantía en la actualidad, solo puede realizarse una vez que el estudiante termina su plan de estudios. La presente propuesta incluye la posibilidad de que la pasantía se pueda realizar a partir de octavo semestre.

³² Se aclara que esta discusión debe darse al interior del departamento. En todo caso, se recomienda en esta tesis que se estudie esta posibilidad.

4. *Debe tener un tiempo adicional máximo después de décimo semestre para su culminación.* Es necesario tener en cuenta que la sustentación, socialización y otros aspectos operativos pueden retardar el desarrollo del trabajo de grado; pero al estar este componente articulado con el currículo, ese tiempo debe ser como máximo lo que se contempla actualmente en el reglamento, que equivale a dos años. Dicho tiempo, bajo la nueva concepción del trabajo de grado, se daría para casos excepcionales, toda vez que el espíritu de la propuesta implica un trabajo centrado en llevar a cabo la graduación exitosa dentro de los 10 semestres. Sin embargo, el tiempo adicional es clave en la flexibilización de este componente curricular.

5. *Debe ser socializado para fortalecer el proceso de aprendizaje de las generaciones futuras.* Este punto hace referencia a reivindicar el valor de la socialización. Cabe recordar, que la evaluación final de trabajo de grado en la actualidad, tiene tres componentes básicos: la presentación del informe final, la sustentación y la socialización. El informe escrito es un documento donde se expresa el resultado del trabajo de grado; la sustentación, es una reunión privada entre el autor o los autores del trabajo de grado, el o los asesores y los jurados, en la cual el estudiante provee información sobre todo el trabajo de grado y responde preguntas de los jurados al respecto; la socialización, es una exposición pública ante la comunidad académica de los resultados del trabajo de grado (Acuerdo 005, 2010).

El documento escrito y la sustentación se constituyen como evidencias directas del desarrollo final del trabajo ante los jurados; pero la socialización es una puerta abierta para fortalecer la motivación para los nuevos estudiantes. Por un lado, es importante motivar a la asistencia a estas reuniones y por otro lado se debe reglamentar como requisito un número de asistencias; esto se justifica a partir de la pertinencia curricular de las reuniones, en las cuales se hace un ejercicio pedagógico valioso, puesto que se culmina con un proceso de trabajo de grado y a la vez, se motiva a las nuevas generaciones a que participan de la socialización, incentivando el mejoramiento de los próximos trabajos de grado. En cuanto al PIE se encontró que este requisito es verbal pero no formal, porque no está reglamentado en ningún documento. Se propone que un número de doce asistencias a socializaciones hasta finalizar el semestre es una cantidad aceptable como requisito para obtener el título.

En la actualidad, el proceso de conteo de las asistencias es manual y dispendioso con los inconvenientes operativos que esto conlleva. Como propuesta, se puede sistematizar en forma más sencilla el registro de asistencia, para que no haya que hacer este proceso de revisión al culminar el plan de estudios. El proceso propuesto se muestra en la tabla 13:

Tabla 13. Proceso propuesto para asistencia a socializaciones

<i>Paso</i>	<i>Descripción</i>
1	Los estudiantes autores fijarán la publicidad de su socialización según el artículo 16, numeral 3 del actual reglamento, en lugares visibles de la Facultad de Ingeniería y en la página Web del Departamento respectivo, una invitación, por lo menos con una anticipación de tres días hábiles a la fecha de la exposición, indicando título de Trabajo de Grado, autores, Director, Codirectores, Asesores, fecha, lugar y hora.
2	Como según el artículo 16 del reglamento, debe haber mínimo 10 estudiantes asistentes, éstos deberán registrar su código al inicio de la reunión de socialización. El programa debe tener en todo el semestre el listado digital de códigos y nombres. Al final de la socialización, después de la lectura de la calificación, se llamará a lista de los códigos y nombres respectivos de los asistentes. Se dará el chequeo respectivo a los estudiantes que hayan estado de comienzo a final de la socialización. Esto permitiría: a) que los estudiantes asistentes no tengan que firmar manualmente la lista, interrumpiendo la socialización, b) ahorro de papel y c) que se garantice en mejor forma, una asistencia de comienzo a fin del público.
3	La lista de asistencia deberá tener el visto bueno de la secretaría académica, o en caso de inasistencia, del jurado calificador; y se archivará en formato digital, bajo custodia del director de departamento con la codificación de fecha y hora respectiva.
4	Al final del plan de estudios, cada estudiante deberá solicitar el conteo de sus asistencias, lo cual, desde el punto de vista digital, sería mucho menos dispendioso que el conteo manual actual.

Nota: La fuente es esta investigación.

4.3 Discusiones sugeridas al reglamento de trabajo de grado de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño.

El actual reglamento de trabajo de grado data del 26 de enero de 2010 (Acuerdo 005, 2010) y para efectos prácticos de revisión se puede observar en el anexo 4. Hasta el momento no se ha realizado una revisión total del impacto del nuevo reglamento frente a los considerandos expresados en el mismo, sin embargo, a continuación se provee sugerencias para discusión que salieron como productos de la investigación. Cabe resaltar que según esta investigación, el actual reglamento tiene varios aspectos positivos y complementarios a las conclusiones aquí expuestas; sin embargo, se propone algunos aspectos de discusión para fortalecer la pertinencia de los trabajos de grado. Cabe aclarar que en esta sección se habla de discusiones sugeridas al reglamento puesto que la comunidad académica debe realizar el esfuerzo para pensar y modificar el reglamento; por lo tanto, es necesario recomendar puntos de discusión más que recomendaciones escritas específicas. De todas formas, también se sugieren algunos puntos específicos a manera de ejemplo.

A partir del análisis de los dos considerandos principales mencionados al comienzo del reglamento, los cuales motivaron su redacción se organiza la tabla 14. Por lo anterior, se recomienda abordar la discusión para la reforma del reglamento sobre este análisis y

adicionalmente fortalecer y/o clarificar otros aspectos. Al respecto, se propone el análisis de los artículos del acuerdo.

Tabla 14. Análisis de los considerandos del reglamento de trabajo de grado para plantear reformas

<i>Considerando</i>	<i>Análisis</i>
Que los Comités Curriculares y de Investigación de los Departamentos de Ingeniería Civil, Sistemas e Ingeniería Electrónica, realizaron sesiones conjuntas encontrando que existen algunos problemas en la reglamentación de los trabajos de grado, relacionados con la dispersión de la normas, proceso sin la suficiente claridad, reglamentación incompleta, facilidad excesiva para la modalidad de Pasantía sin que pueda ser controlado por parte de los Comités Curriculares y de Investigación.	<ul style="list-style-type: none"> - Se encontró que la reglamentación sigue incompleta en cuanto a los tiempos estipulados para revisión de los productos finales y a tiempos de corrección límites para los estudiantes. - Si bien se da la autonomía a los departamentos para hacer cumplir el reglamento, no se especifica en éste el proceso de evaluación de la pertinencia del proyecto y de los resultados finales. - Tampoco se habla de cómo se pretende utilizar estos trabajos para la formación de las próximas generaciones, siendo que éstas hacen parte del público de la socialización. - Las pasantías siguen teniendo en Ingeniería Electrónica, facilidad excesiva con respecto a la investigación. Además, la modalidad de aplicación sólo representa el 1.7 % de los trabajos realizados y el 1.8% de los trabajos en curso. De donde se verificó que uno de los limitantes para optar por esta línea es el hecho de que representa el mismo nivel de dificultad de la investigación, sin sus ventajas evaluativas como la posibilidad de la mención de trabajo meritorio o laureado.
Que dicha reglamentación no contó con la necesidad de fortalecer los aspectos investigativos para la Acreditación de los Programas Académicos y en muchos de los casos los estudiantes se encontraban con poca colaboración de parte de los docentes al no tener definidas unas funciones y responsabilidades específicas de los Directores y Asesores.	<ul style="list-style-type: none"> - La nueva reglamentación privilegia la investigación en cuanto a la posibilidad de acceder a menciones meritoria o laureada. Sin embargo se descuida las otras modalidades y no hay flexibilidad en el surgimiento de nuevas modalidades de trabajo de grado. - Por otro lado, si el trabajo se sigue concibiendo como un requisito existirá una acumulación de trabajos por épocas y temas no trabajados por los docentes, que a su vez no los motiva a trabajar en ellos. Al estar involucrado en el currículo, la responsabilidad es compartida con el docente responsable de los seminarios, los directores de los grupos de investigación y aún otros profesionales externos.

Nota: La fuente es esta investigación.

Por ejemplo, en el artículo segundo se habla del trabajo de grado como un requisito. De darse la reforma propuesta en la sección anterior, se hablaría de *componente curricular especial*. Esto se refiere a que, en el pensum, el trabajo de grado figura como un curso convencional, pero dado que representa un destacado elemento curricular y a que es común en todos los programas de la Facultad de Ingeniería, se debe reglamentar en forma independiente. Además, el trabajo de grado como componente curricular le

apunta a un requisito final; la diferencia es que ahora el requisito se referiría sólo a la presentación final de los resultados.

En el artículo tercero, se menciona varios aspectos positivos para justificar el trabajo de grado, pero no se nombra la creación de empresa o el emprendimiento, ni cabe en ninguno de los ítems. Tampoco se habla sobre la posibilidad de motivar el estudio de posgrados. Con esto se deja poco flexible la aparición de otras modalidades. La propuesta para la modificación, es incluir nuevas modalidades, y dejar el espacio abierto para la inclusión de otras nuevas, tras el respectivo análisis de los comités curriculares de cada departamento y el consejo de facultad.

En el artículo cuarto, referido a los objetivos del trabajo de grado, se debería utilizar el término de competencias, toda vez que es un concepto curricular ampliamente aceptado y de uso necesario hoy por hoy en la formación profesional. En el mismo sentido, se sugiere corregir la redacción del numeral 4, el cual dice: “Mejorar la capacidad analítica en la solución de problemas” (Acuerdo 005, 2010) por: “Desarrollar las competencias analítica, interpretativa y de resolución de problemas reales de ingeniería”. Finalmente, dentro de los objetivos, no se concibe al trabajo de grado como un espacio para la enseñanza y aprendizaje de las futuras generaciones; esto es lo que se podría denominar como esfuerzos en *lazo abierto*, haciendo la analogía con los sistemas electrónicos para los cuales no se puede tomar la información de las salidas o resultados para modificar los nuevos insumos educativos. Por lo tanto, se sugiere que uno de los objetivos sea: “Generar un espacio para la enseñanza y aprendizaje de las futuras generaciones, a partir de los resultados reales de los trabajos de grado presentes”.

En el artículo quinto, referido a la modalidad, al igual que en el artículo tercero, se observa que se deja en forma inflexible las tres modalidades existentes; esto es, no establece la posibilidad de reformar en forma más continua este aspecto. En este caso se propone adicionar la modalidad de creación de empresa y dejar el comentario: “también se establece la posibilidad de modificar los aspectos específicos de las modalidades e incluir otras nuevas que el Comité Curricular y el Consejo de facultad consideren”.

En el artículo séptimo y el artículo decimotercero, sobre la presentación de la documentación final del proyecto y del informe final respectivamente, se establece las normas ICONTEC para los aspectos de forma. Estas normas son poco utilizadas en contextos de investigación y desarrollo actual de la ingeniería a nivel internacional, por

lo cual se sugiere cambiarlas al formato IEEE³³ o APA³⁴; por lo menos para la presentación del proyecto, para el cual hay mayor autonomía frente a la Universidad. Ahora bien, en cuanto a la institución, se sugiere que se proponga ese cambio, por lo menos para el área de ingeniería. Asimismo, el artículo decimotercero que se refiere a la presentación del informe final se encuentra incompleto en cuanto a su profundidad; esto es, no tiene en cuenta las diferencias entre modalidades. De esta forma se sugiere que los artículos séptimo y decimotercero digan:

“Artículo 7°. Presentación del Proyecto de Trabajo de Grado. El estudiante o estudiantes deberán presentar un documento escrito, ceñido a las normas IEEE o APA vigentes, en original y dos copias y en archivo digital, acompañado de un oficio de presentación del Proyecto suscrito por el Director, Codirector, Asesores propuestos, el o los estudiantes; además deberá indicarse la modalidad a la cual se inscriben”.

“Artículo 13°. Presentación del documento de Trabajo de Grado. La presentación se ceñirá a las normas APA o IEEE vigentes establecidas para tesis o trabajos de Grado, incluyendo el siguiente epígrafe: “La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor (...)”.

Frente a este último punto, también se propone cambiar la presentación de un informe final extenso, y que se adopte la posibilidad de que se formule como artículo científico. Esto ayudaría a motivar la publicación de los resultados, en especial para la modalidad de investigación y los trabajos de aplicación. En el caso de la pasantía, la creación de empresa y otras modalidades similares, la redacción del informe se sugiere que sea desde el punto de vista operativo o tipo bitácora, adjuntando una reflexión, o artículo reflexivo, sobre la experiencia. De esta forma, los resultados se pueden equiparar más armónicamente con las otras modalidades y sus resultados serían potencialmente publicables. Según esto se sugiere que se adjunte el comentario:

“El estudiante puede optar por la presentación del documento de trabajo de grado, como un artículo científico para la modalidad de investigación y los trabajos de aplicación (...). En el caso de la pasantía, la creación de empresa y otras modalidades similares, la redacción del informe debe realizarse desde el punto de vista operativo o tipo bitácora,

³³ IEEE. Normas para presentación de documentos del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, abreviado como IEEE por sus iniciales en inglés.

³⁴ APA. Normas para presentación de documentos de la Asociación Estadounidense de Psicología, abreviado como APA por sus iniciales en inglés.

adjuntando una reflexión, o artículo reflexivo, sobre la experiencia en la sección final (...).”.

En el artículo noveno y en el decimocuarto, sobre la evaluación del proyecto de trabajo de grado y del trabajo final, no se nombra en ninguna forma la evaluación de la pertinencia y se nombran aspectos aislados. Se sugiere corregir este aspecto a la luz de la presente investigación; el proceso se podría llamar evaluación de la pertinencia de los proyectos. En la misma forma, y debido al contexto actual, el trabajo de grado se toma aislado del currículo, y se enfatiza la idea de requisito sobre el de componente curricular. De la misma forma, el artículo decimocuarto tiende a crear confusión al equiparar o dar más importancia al trabajo de grado como el informe escrito. Bajo el mismo marco, el artículo décimo que trata sobre los requisitos para realizar el trabajo de grado debería replantearse. En el mismo orden de ideas, en el artículo decimoquinto, se sugiere que los ítems de evaluación sean replanteados a la luz de los lineamientos sobre evaluación de la pertinencia.

En el artículo decimosexto, que trata sobre la sustentación y la socialización debería abordarse la misma discusión sugerida anteriormente sobre la posibilidad de que la sustentación y socialización sirva para el proceso formativo de las nuevas generaciones. Se sugiere dar un peso especial al número de asistencias a estas socializaciones, lo cual si puede ser llevado como requisito y sistematizado en forma sencilla, para mejorar el proceso actual, que como se dijo es sólo un requisito verbal.

En el artículo decimoséptimo, que trata sobre las distinciones, se sugiere discutir sobre la posibilidad de poder otorgar menciones especiales de reconocimiento a todas las modalidades, una vez el trabajo de grado se inserte en el currículo.

Finalmente, se sugiere discutir sobre respectivas y posibles excepciones a la política de derechos patrimoniales y de autor, en el caso de modalidades emergentes como la creación de empresa y en los proyectos de aplicación. Para los artículos que no se hace una recomendación específica, se sugiere tener en cuenta los aspectos aquí descritos. Cabe recordar que la modificación del reglamento es una labor de la comunidad académica propia de la facultad de ingeniería.

4.4 ¿Cómo evaluar la pertinencia del proyecto de trabajo de grado y del trabajo final?

El proyecto de grado es el documento que expresa un proceso previo de indagación y revisión de antecedentes, que conlleva a plantear en forma escrita una idea para su

realización final, también un proyecto de investigación involucra diversos elementos como la descripción y formulación del problema, justificación, objetivos, hipótesis, marco referencial, diseño metodológico y resultados esperados. De articularse el trabajo de grado en el currículo, se puede realizar un seguimiento más efectivo de cada etapa; y en este mismo sentido, si el programa cuenta con líneas de proyección claras y grupos de investigación con temas de estudio definido, las ideas serán más sólidas desde el inicio, lo cual garantiza una mayor probabilidad de éxito en la realización de los trabajos.

Como se detalló, en la presente investigación se consideró tener en cuenta la evaluación de la pertinencia, definida como la valoración de la coherencia entre las acciones curriculares y su impacto, bajo criterios o categorías diversos; para evaluar la propuesta de los trabajos de grado y los productos finales de los mismos. Según el Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2014), el evaluar se refiere a estimar, apreciar, calcular el valor de algo. Desde el punto de vista pedagógico Spiel, Schober & Reimann (2006) sostienen que en la evaluación de la enseñanza en las universidades es tradicionalmente ligada a las calificaciones de los estudiantes y escasamente realizada en forma sistemática. Según lo anterior, para la presente investigación se asume la connotación de valorar, para la cual se propone: a) una vía de tipo cualitativo para sistematizar la relación entre los conceptos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, y b) una forma cuantitativa como soporte de la valoración, toda vez que como se observó en la comunidad académica, la enseñanza en ingeniería y sus estrategias educativas tienen mejor aceptación y asimilación, desde el punto de vista numérico o numérico-gráfico.

Según lo anterior, si se pretende realizar una guía que oriente la evaluación, es necesario organizar un sistema coherente con las acciones de enseñanza y de aprendizaje. Para la presente investigación, el componente de enseñanza, asumido como la acción eficaz de guiar al estudiante al desarrollo de competencias de ingeniería, se aborda en la medida de la interacción del plan de estudios; con una preocupación especial con el conjunto de asignaturas al final del programa académico. El componente de aprendizaje, se asume como el desarrollo de competencias de ingeniería, resultado de la guía de alguien que enseña o de forma autónoma. En forma específica, para que se de esa relación, se necesita que el PIE se esfuerce en plantear en la reforma curricular, las competencias de los ingenieros que forma. Debido a que el proceso de reforma está en marcha, la guía del presente capítulo pretende también despertar el interés para la formulación de competencias, lo cual se abordó en el capítulo 3. Solo bajo la visión sistemática, puede concebirse una evaluación sólida de los trabajos de grado, los cuales según la comunidad académica se constituyen en una forma de evaluar el currículo.

También, en el capítulo 3, se especificó que la definición de problemas es clave en todas las modalidades de trabajo de grado. La diferencia de las problemáticas abordadas radica en el objeto de estudio y en los propósitos; esto es, los trabajos de grado pueden fundamentarse en el interés sobre nuevos conocimientos, en desarrollo de soluciones, oportunidades laborales e ideas de emprendimiento. En todo caso, el principal responsable de que estas ideas estén consolidadas es el programa y la institución, no el estudiante; por lo que en definitiva, el programa debe realizar el ejercicio de discutir sobre las ideas y generar lineamientos escritos claros para que el estudiante parta de ellos.

A continuación, algunas precisiones sobre la orientación de la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado en cada una de las modalidades actuales.

4.4.1 Para trabajos de investigación. El reglamento de trabajo de grado, afirma que:

La modalidad de investigación es el estudio de problemas de tipo teórico o práctico con el propósito de ampliar o profundizar el conocimiento en un área relacionada con la Ingeniería, contribuyendo al desarrollo de una investigación básica o aplicada de un proceso investigativo. Se desarrolla sobre temas considerados dentro de los proyectos de investigación presentados al Sistema de Investigaciones de la Universidad, (...) COLCIENCIAS y demás entidades donde participe la Universidad en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico o sobre los temas considerados en investigaciones propuestas por los docentes de la Universidad de Nariño y que puedan ser desarrolladas en Trabajos de Grado. (Acuerdo 005, 2010)

Si se pretende realizar un trabajo de investigación, el interés sobre el conocimiento debe tener un peso mayor y los principales actores serán los grupos de investigación, los cuales deberán tener un listado consolidado de ideas de trabajo pertinentes, que habrán de validarse cuando uno o varios estudiantes opten por éstas para la realización de trabajos de grado. Este esfuerzo se ha venido realizando como una de las estrategias del plan de mejoramiento del programa y se recomienda continuar con ella. En la tabla 15 se resume los aspectos específicos.

4.4.2 Para trabajos de aplicación, innovación o desarrollo tecnológico. Para esta modalidad, el reglamento de trabajo de grado, afirma que son trabajos en los que se evidencia aplicación de conocimientos en la solución de un problema de tipo práctico que se propone como una solución a una necesidad de una organización y/o una comunidad.(Acuerdo 005, 2010).

De igual forma, si se pretende realizar un trabajo de aplicación con el fin de obtener desarrollos tecnológicos, el programa debe tener un listado de opciones que a su vez sean frutos de los convenios. Como en la actualidad, el PIE de la Universidad de Nariño, tiene una escasez notoria de trabajos de aplicación, debe pensarse primero en la posibilidad de replantear la política de derechos de autor y de evaluación de los trabajos finales. Esto puede ayudar, según la comunidad académica a que más estudiantes opten por esta vía. Sin embargo, el trabajo en ingeniería presenta el inconveniente sobre los derechos patrimoniales de los resultados y no es fácil llegar a acuerdos. Esto quiere decir que la discusión para replantear los trabajos de aplicación puede dejarse a mediano o largo plazo, y como opción, por lo pronto se puede fortalecer la modalidad de los trabajos de investigación, para los cuales primar el interés sobre el conocimiento. En la tabla 15 se resume los aspectos específicos.

4.4.3 Para pasantías. Un caso similar se da con las pasantías. Por definición de la Real Academia Española (Real Academia Española, 2014), una pasantía es un ejercicio del pasante en una profesión, en el cual se aprende involucrándose en la práctica de un maestro. Para esta modalidad, el reglamento de trabajo de grado, afirma que son el trabajo de nivel profesional que realice un estudiante directamente con una Entidad, Institución o una Comunidad, con dedicación de tiempo completo, referidas a 40 horas o más de trabajo semanal, por un lapso de seis meses como mínimo o su equivalente en meses para dedicaciones parciales inferiores a las 40 horas semanales (Acuerdo 005, 2010). Nótese que desde el punto de vista didáctico, la pasantía debería cumplir con los propósitos curriculares; porque esto significa que un estudiante aprendería de un experto o del contexto en el ejercicio profesional. Sin embargo, en la realidad actual de los trabajos de grado, se sigue tomando a la pasantía como una opción, en la que el estudiante puede pasar un período fijo y corto para optar el título, sin importar de entrada el experto o maestro de la institución de desarrollo o en muchos casos el contexto real de ingeniería. Para esto, también se propone que en el marco de los convenios, los escenarios de pasantías sean rigurosamente definidos. No se puede ni se debe aprobar una pasantía con el supuesto de no desaprovechar la oportunidad de vincularse con el sector externo. Si esto se hace así, se sigue corriendo el riesgo de tener más inconvenientes que ventajas. En la tabla 15 se resume los aspectos específicos.

4.4.4 Creación de empresa. Esta es una de las modalidades emergentes del desarrollo de esta investigación. Se refiere, al ejercicio profesional del ingeniero para crear una empresa nueva y llevar a cabo los procesos necesarios para que obtenga un nivel satisfactorio de desempeño en el medio. Como ejemplo se sugiere examinar el caso de las *spin-off* entendidas como ejercicios de creación de empresas en los que se depende de una institución de origen. En este sentido, se recomienda el estudio de caso de

Aceytuno & De Paz (2003). En forma similar el programa puede consultar la posibilidad de implementar y apoyar empresas de tipo *start-up*, referidas a ejercicios de emprendimiento que los estudiantes pueden hacer. En todo caso, si la modalidad del trabajo es flexible, se puede dejar la puerta abierta para posteriores implementaciones.

En cuanto a las ideas de emprendimiento, también debe haber una preocupación del departamento para guiar a los estudiantes hacia los fondos de financiación y estrategias administrativas contemporáneas para la formulación de ideas. El trabajo en este caso tiende a ser más sencillo, puesto que se puede tener un banco de ideas y de estrategias de financiamiento. Los estudiantes que opten por ellas, deberán demostrar en el desarrollo de los cursos de trabajo de grado, que están trabajando por llevar a cabo su idea. Para este punto es claro que los lineamientos sobre emprendimiento deben ser particularmente flexibles. Se debe ser claro en que este tipo de ideas constituyen un reto para los estudiantes, y que al final deberá demostrarse las competencias técnicas, legales y de administración enfocadas a la sostenibilidad de su idea. En la tabla 15 se resume los aspectos específicos.

4.4.5 Estudios de posgrado. Finalmente, otra modalidad emergente que puede estudiarse, es la posibilidad de adelantar estudios avanzados sobre temáticas de posgrado dentro de la institución o con las instituciones con las que se tiene convenio. Lo recomendable es que estos estudios también terminen en un producto escrito sobre el trabajo realizado, que se puede evaluar como el alcance parcial en una investigación o trabajo aplicado de posgrado. La pertinencia de la idea se deberá plantear según las ventajas de la oportunidad, estatus de la Universidad que recibe al pasante y cronograma. En el mismo sentido, la pertinencia de trabajo se deberá evaluar en función del nivel de profundidad del posgrado.

En la tabla 15 se resume las responsabilidades del programa de Ingeniería Electrónica para la fundamentación de ideas sólidas de trabajos de grado. Si se parte de ideas pertinentes, se puede evaluar en forma directa el desarrollo de los trabajos de grado a la luz de las observaciones de evaluación.

4.5 PTG, una propuesta de aplicativo sistematizado para la evaluación de la pertinencia de las propuestas de trabajo de grado

4.5.1 Importancia y justificación. Según la sección 4.4, si se parte de ideas pertinentes, con las correspondientes responsabilidades de los actores y se realiza las discusiones sugeridas y los cambios específicos por medio de la comunidad universitaria

del capítulo 4, se garantizaría un mejoramiento en la pertinencia de los trabajos de grado. Por lo tanto, evaluar las propuestas de trabajo de grado es de suma importancia.

Tabla 15. Responsabilidades del programa para partir de ideas pertinentes.

<i>Modalidad</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Observaciones de evaluación</i>
<i>Investigación</i>	Banco de ideas de los grupos de investigación	Debe primar las ideas de los grupos antes que ideas propias de los estudiantes, aunque estas últimas no se deben descartar.
<i>Pasantía</i>	Banco de opciones previamente validadas según convenios	Si no se establece un convenio marco claro con la institución que recibe al pasante es mejor no aprobar la idea. Se debe cumplir con todos los requisitos legales para su realización.
<i>Aplicación</i>	Banco de ideas de la comunidad académica y externa	Debe promoverse siempre y cuando se replantee la política sobre derechos de autor. De lo contrario es mejor recomendar al estudiante, que investigue sobre su tema de interés y desarrolle su idea una vez obtenido el título o que opten por la línea de creación de empresa.
<i>Creación de empresa</i>	Banco de ideas de la comunidad académica y externa	Para la cual, los derechos patrimoniales e intelectuales deberán ser del estudiante, toda vez que la universidad es solo un canal. La institución debe colaborar en el sentido de plantear ideas desde el punto de vista académico y respaldar con el soporte legal, que puede hacerse por medio de convenios intra-institucionales con unidades como el programa de administración de empresas, programa de derecho y bienestar universitario, entre otros. El soporte legal es clave debido a la normatividad colombiana de ingeniería sobre el trabajo.
<i>Estudios de posgrado</i>	Banco de convenios de intercambio, equivalencias de materias y créditos	En los que se debe precisar el nivel de la institución y el trabajo y delimitación de la investigación o proyecto aplicado a realizar. De igual forma, se sugiere que al optar por esta línea se tenga las mismas consideraciones que entre la modalidad de investigación y aplicación.

Nota: La fuente es esta investigación.

La justificación de la herramienta se aborda en el capítulo 1, puesto que allí se habla sobre el por qué estudiar el tema de la pertinencia de los trabajos de grado. De esta forma, cualquier avance fundamentado en la investigación, le apunta al mejoramiento de los elementos curriculares de un programa académico. Por otro lado, la realización actual de la reforma curricular es una oportunidad para poner en marcha avances en cuanto al desarrollo curricular, nuevas estrategias y prácticas como las explicadas en este capítulo.

4.5.2 Proceso para llegar a la herramienta. La interacción con la comunidad académica, permitió concluir la afinidad de los ingenieros con las herramientas cuantitativas a la hora de realizar evaluación. Esto se puede deber a la relación directa del trabajo del ingeniero con las herramientas de tipo informático; si se tiene en cuenta con claridad y propiedad los aspectos teóricos y normativos sobre los elementos curriculares, se puede llegar a herramientas eficientes y efectivas de evaluación. En el anexo 5 se propone un formato para la evaluación de la pertinencia de las propuestas de trabajos de grado que involucra el análisis de los resultados de esta investigación con los aspectos teóricos y normativos relevantes para la evaluación de la pertinencia. Como propuesta inicial se llegó a un instrumento de tipo cuantitativo, puesto que se asume que es más familiar para introducirlo en el área de ingeniería. Este instrumento fue desarrollado como una Hoja de cálculo de Microsoft Excel, debido a su capacidad gráfica y accesibilidad; además, se pretende que sea un formato de fácil circulación. Por último, los aspectos de evaluación se expresan en forma gráfica de baja complejidad de cálculo, por lo cual no se hizo uso de un lenguaje de programación avanzado.

Los ítems particulares y la posibilidad de tomar aspectos cualitativos deben revisarse periódicamente; de allí que a esta herramienta software se le denomina como *PTG versión 1.0*. Para su utilización se tomó como principio de usabilidad que las instrucciones estén cerca al entorno y no a un manual de usuario. Finalmente, el docente revisor, el docente director del grupo de investigación y el mismo estudiante pueden ver en forma gráfica el resultado de la pertinencia de su trabajo.

4.5.3. Explicación y funcionamiento. Para comenzar, en la parte izquierda, se observa las características del currículo pertinentes propuestas por Malagón (2007), que a la luz de esta investigación, se consideran directamente relacionadas con el trabajo de grado³⁵. Estas son: a) *Pedagogización (praxis) del contexto*, proceso a través del cual los saberes involucrados en las diferentes experiencias de interacción con el entorno, se apropian como saberes académicos y se integran al currículo, b) *Disposición Potencial del trabajo de grado*³⁶, Capacidad del trabajo de grado para interactuar con el entorno a partir de las estructuras organizacionales y sus procesos modificadores. Es decir, de las características propuestas por Malagón (2007), se tomó aquellas en las que se apliquen como características de su evaluación. Las demás características, se aplican a procesos del programa y de la institución.

Ahora bien, una vez definidas las características, se debe relacionar con indicadores para evaluar la pertinencia. Para esto, la tabla 8 muestra las connotaciones sobre los términos

³⁵ Véase la tabla 9, el ítem Pedagogización (praxis) del contexto.

³⁶ Malagón (2007) no habla en específico del trabajo de grado, sino del currículo.

pertinencia y pertinente y dan una idea inicial para organizar la herramienta en cuanto a los aspectos más destacados de la pertinencia. De esta forma, se asoció a la característica *a* la connotación de *correspondencia* y *coherencia*, y a la característica *b*, la connotación de *relevancia*. Finalmente, los indicadores se plantean en forma de pregunta, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Indicadores de pertinencia para formato PTG

<i>Característica</i>	<i>Connotación de pertinencia</i>	<i>Indicador o ítem</i>	
Proceso a través del cual los saberes involucrados en las diferentes experiencias de interacción con el entorno, se apropian como saberes académicos y se integran al currículo.	¿El TG es correspondiente con	La misión y visión institucional?	
		Los objetivos de programa?	
		El Perfil ocupacional?	
		EL Perfil profesional?	
		La normatividad en ingeniería?	
		El código de ética para ingeniería electrónica?	
	¿Existe coherencia entre	El objetivo general y la línea de investigación?	
		El objetivo general uno de los bancos de ideas?	
		La modalidad del trabajo de grado y el objetivo general?	
		Los resultados esperados y los objetivos de programa?	
		Los aspectos metodológicos y la infraestructura de laboratorio?	
		Los aspectos metodológicos y los recursos?	
	Capacidad del trabajo de grado para interactuar con el entorno a partir de las estructuras organizacionales y sus procesos modificadores	¿Qué tan relevante es sería este TG para	El ejercicio profesional de la ingeniería?
			Para el programa de ingeniería electrónica? (estudiantes y docentes)
Para la institución?			
Para la región?			
Para la disciplina?			

Nota: La fuente es esta investigación.

Cada indicador de los de la tabla, tiene un puntaje de 10 como máximo que puede dar el usuario. Posteriormente, se encuentra el promedio por connotación, esto es, qué tan correspondiente, coherente y/o relevante es el proyecto. La representación de los resultados se presentan en una gráfica de tres ejes; la *equilateralidad* de la figura, indicaría un buen nivel de pertinencia del trabajo; en forma adicional, se podría colocar una cota gráfica en el mismo, por ejemplo, como se muestra en la figura 13, la línea azul representa una puntuación de 7 en cada connotación. Se recomienda esta forma de

gráfica dado que permite ver una tendencia en forma ágil para el usuario. Finalmente, la cantidad de indicadores se deja a discusión del PIE.

Figura 13. Muestra gráfica de un resultado.



Nota: La fuente es esta investigación.

En la figura 14 se observa el entorno de la aplicación dentro de la hoja de cálculo de Excel. En esta se observa la sencillez y versatilidad de la tabla. Adicionalmente se colocan unas notas al pie del archivo, en las que se menciona: a) El presente archivo de Excel se presenta como una herramienta para asistir al jurado revisor en la evaluación de los proyectos de trabajo de grado y b) Los límites mínimos han sido fijados por el comité curricular. Por favor, presente al estudiante el resultado de su evaluación y verifique que se hagan las correcciones respectivas, hasta que se obtenga el mínimo aprobatorio. Esto, con el fin de mantener un dinamismo en la revisión del proyecto. Sin embargo, desde el punto de vista procedimental, se recomienda que la revisión que harían los jurados del proyecto de trabajo de grado o el director del grupo de investigación respectivo, no debe sobrepasar las tres oportunidades.

En forma adicional, en el anexo 3 se presenta una guía para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado. Esta consta de la presentación a la comunidad académica de los métodos específicos recomendados. En primer lugar está el *método 1*, que hace referencia a la hoja de cálculo de Excel descrito en esta sección.

El método 2, análisis de aspectos metodológicos del proyecto, que según Vallejo (2001) discutiendo el texto de Alejandro Suárez (Suárez, 2001), encontramos el siguiente formato o *Guía de evaluación de proyectos de investigación* que allí se presenta como “una elaboración de COLCIENCIAS para establecer los principales criterios que fundamentan la decisión de apoyo financiero a los proyectos de investigación por parte de este Instituto y proporcionar a los evaluadores un formato para diligenciar su evaluación. Así, pues, su utilidad es bastante pertinente debido a su amplia socialización y a que COLCIENCIAS es un referente teórico y normativo de esta investigación. Según esto, se adopta como punto de inicio dicha propuesta para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado y se transcribe en forma ordenada a continuación. A la vez se hace la respectiva validación, teniendo en cuenta las diferentes modalidades de trabajo de grado propuestas.

Figura 14. Entorno de la herramienta para evaluar la pertinencia

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

PTG 1.0 Instrumento para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado

INGENIERÍA ELECTRONICA

Fecha de revisión: 13 de Agosto de 2014 Revisado por: Ing. Diego Jair Rodríguez Obando

Criterio	Puntuación	Calificación por ítem - máximo	Calificación por característica - máximo
Misión u visión institucional?	9	7,2	7
Objetivos de programa?	8		
Perfil ocupacional?	8		
Perfil profesional?	4	5,9	7
la normatividad en ingeniería?	6		
el código de ética para ingeniería electrónica?	8		
el objetivo general u la línea de investigación?	8	6,4	7
el objetivo general uno de los bancos de ideas?	4		
la modalidad del trabajo de grado u el objetivo general?	4		
los resultados esperados u los objetivos de programa?	4	6,4	7
los aspectos metodológicos u la infraestructura de laboratorios?	7		
los aspectos metodológicos u los recursos?	8		
los aspectos metodológicos u la formación en la carrera?	6	6,4	7
El ejercicio profesional de la ingeniería?	4		
Para el programa de ingeniería electrónica? (estudiantes y docentes)	4		
Para la institución?	9	6,4	7
Para la región?	6		
Para la disciplina?	7		

Resumen:

Ítem	Calificación	Límites mínimos
Correspondencia	7,2	7
Coherencia	5,9	7
Relevancia	6,4	7

PERTINENCIA DEL TRABAJO DE GRADO

Diagrama de un triángulo con vértices 'Misión', 'Objetivos' y 'Formación', con líneas de conexión y un punto central.

Notas:

El presente archivo de EXCEL se presenta como una herramienta para asistir al jurado revisor en la evaluación de los proyectos de trabajo de grado.

Los límites mínimos han sido fijados por el comité curricular. Por favor, presente al estudiante el resultado de su evaluación y verifique que se hagan las correcciones respectivas, hasta que se

Nota: La fuente es esta investigación.

Para el método 3, evaluación de tipo cualitativo de la propuesta de trabajo de grado, de igual forma Vallejo (2001) expone otro esquema con una perspectiva diferente y complementaria a partir de la propuesta del texto de Leonor Buendía, Pilar Colás y Fuentesanta Hernández Pina.

Finalmente está el *método 4*, que es una versión previamente discutida en el PIE, referida a una tabla con indicadores diferentes y que también se encuentran en la hoja 2 del aplicativo mencionado en forma de hoja de cálculo de Excel. Los indicadores para evaluar la pertinencia de los aspectos metodológicos, también se exponen en la tabla 17, debido a que surgieron del análisis del capítulo 2.

Tabla 17. Indicadores para evaluar la pertinencia de los aspectos metodológicos

<i>Ítem</i>	<i>Escala</i>	<i>Puntaje</i>
1. Planteamiento del Problema	0-10	
2. Pertinencia curricular	0-10	
3. Pertinencia social	0-10	
4. Antecedentes	0-5	
5. Objetivos	0-5	
6. Metodología	0-5	
7. Resultados Esperados	0-5	
8. Estrategias de Comunicación	0-5	
9. Cronograma de Actividades	0-5	
10. Presupuesto	0-5	
11. Bibliografía	0-10	
12. Ortografía	0-10	
13. Coherencia entre redacción y argumentación	0-10	
14. Seguimiento de formato	0-5	
PUNTAJE TOTAL	0-100	

Nota: La fuente es esta investigación.

La recomendación es que el trabajo se apruebe con un puntaje superior a 70, si y solo si los ítems 11 y 12 de la tabla 17 hayan adquirido el puntaje máximo de la escala. En caso que no cumplirse la anterior condición se debe informar al estudiante para que realice las correcciones respectivas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo pretende consolidar las conclusiones abordadas previamente como aporte de la comunidad académica y del autor. Esto tiene que ver con el carácter propositivo de la investigación, lo cual se ha especificado a lo largo del documento. De esta forma cada conclusión se refiere específica a una recomendación de la propuesta final; esto, con el fin de estructurar el aporte para la reforma curricular del Programa de Ingeniería Electrónica. De todas formas, la presente investigación puede ser referenciada en programas de educación superior afines o no. En el mismo sentido se realizan recomendaciones metodológicas para futuras investigaciones.

5.1 Del Capítulo 2.

El concepto de pertinencia se refiere a la coherencia de las acciones curriculares con su impacto a partir del análisis de categorías diversas. En este sentido, se debe propender por una pertinencia integral de los elementos curriculares, abordando los contextos académico y social. La evaluación de la pertinencia del currículo y sus componentes es fundamental para el mejoramiento del mismo. En términos generales, la pertinencia debe ir más allá de la adecuación del currículo al entorno; esto se logra proponiendo y adoptando una posición activa por parte de las unidades académicas, ya que la pertinencia es equivalente a interacción o a una interpretación propositiva e integral del entorno. El concepto de pertinencia tiende a ser equívoco cuando sólo se trata de definirlo sin contexto alguno. Según esto, la recomendación que surge es la necesidad de preguntarse el para qué y para quién de la pertinencia del currículo y/o sus componentes, independientemente de su nivel estructural.

Según el contexto nacional e internacional, se ratifica también que en la educación superior, la pertinencia adquiere un sentido social y pragmático. Esto es acorde a los conceptos de pertinencia social y pertinencia curricular. El componente pragmático debe estar supeditado a la autonomía de la universidad y en ningún caso obedecer a los intereses del mercado; en forma contraria, debe propenderse por el impacto eficiente de las acciones académicas en el componente social. Desde ese punto de vista, el trabajo de grado de ingeniería es una oportunidad para evidenciar resultados coherentes del planteamiento de soluciones en la sociedad.

Los referentes teóricos y normativos para el mejoramiento de los elementos curriculares a nivel internacional, se expresan en documentos como declaraciones, políticas y textos académicos. El capítulo 2, aborda un análisis en términos de pertinencia de algunos que se consideran claves, toda vez que la mayoría de ellos son apoyados por la UNESCO, y porque en ellos se refleja esfuerzos de colectivos en su producción. De igual forma, los referentes normativos claves, para la sustentación de los trabajos de grado deben ser tomados desde el contexto más inmediato, hasta llegar al contexto internacional, destacándose el PEI, los planes de desarrollo y la normatividad en ingeniería vigente. Sin un claro conocimiento de estos aspectos, los esfuerzos no serían sino ideas sueltas.

Se recomienda que los referentes normativos y teóricos, propuestos a partir de esta investigación, se tengan en cuenta en el desarrollo de las actividades académicas del PIE, en lo posible, en el marco de la reforma curricular. En la misma vía, se recomienda divulgar las guías propuestas en los anexos, después de la correspondiente validación por parte de los expertos pertenecientes al PIE. En específico, la oportunidad para el programa es la consolidación de la *asamblea docente*, entendida como la reunión periódica de todo el estamento docente, y la *asamblea general* entendida como la reunión de los estamentos estudiantil y docente.

5.2 Del Capítulo 3.

A partir de la posición de los expertos en currículo se puede argumentar que el concepto de pertinencia tiende a ser equívoco cuando sólo se trata de definirlo sin contexto alguno. La recomendación que surge es la necesidad de preguntarse el para qué, entendido como el objeto y los ítems que el PIE haya analizado, y el para quién de la pertinencia, entendido como los actores a los cuales se encamina el esfuerzo, por ejemplo, los estudiantes, la comunidad, los docentes, etc. Esto se debe traducir en un esfuerzo del PIE por definir, la respuesta a estas preguntas; para esto se recomienda partir del marco normativo y teórico del capítulo 2, y hacer uso del espacio de la reforma curricular vigente para trabajar con la comunidad universitaria.

Los trabajos de grado se constituyen en una oportunidad para analizar y evaluar la pertinencia del currículo de Ingeniería Electrónica, en cuanto a las funciones sustantivas de la universidad. En cuanto a la función de investigación, en la medida que permite realizar ejercicios didácticos para los estudiantes hasta llevarlo a la realidad; en la proyección social, dado que la Ingeniería se constituye en una profesión de impacto social, toda vez que las soluciones planteadas y el trabajo en general de la ingeniería se reflejan en el uso que la sociedad haga de ellas; y en la docencia, porque presenta una oportunidad de afianzar el vínculo estudiante-docente para llevar a cabo un proyecto,

mediante el seguimiento de estrategias y fortalecido en el aprendizaje autónomo. De lo anterior, la pertinencia de los trabajos de grado no sólo debe ser un concepto abstracto que han de suponer los estudiantes, docentes y directivos, sino que debe estar fundamentada en un proceso reflexivo que adelante toda la comunidad educativa y que se refleje en un escrito.

Aunque no se puede generalizar, en cuanto a los puntos de acierto, se encontró que, para la comunidad académica, los trabajos de grado de la Universidad de Nariño se encuentran a la par con trabajos de pregrado del mismo nivel en el contexto nacional e internacional. Las temáticas destacadas en este aspecto son las tecnologías de control, la interacción-software y sistemas embebidos y las energías renovables. Desde el punto de vista técnico a nivel de pregrado, se destaca una tendencia a la inclusión de nuevas tecnologías que gracias al uso de TIC especialmente internet, permiten un desarrollo cercano al global. Sin embargo, los limitantes para la proyección del trabajo de grado, se relacionan con fallas de incoherencia metodológica, principalmente fundamentadas en errores en la definición de problemas; el desaprovechamiento de ventajas técnicas geográficas, como los sistemas de propósito específico; y la falta de una política de publicación de los resultados dentro del programa.

El trabajo de grado debe estar articulado con el currículo y no contemplarse como un requisito aislado. Sin embargo, la comunidad académica reitera la necesidad la necesidad del mismo. A esto, se concluye que los requisitos son útiles en la medida que se inserten en forma estratégica en el currículo. El aislamiento del trabajo de grado, refleja la carencia de análisis sobre la realidad actual de los mismos y un nivel bajo de efectividad en el grado exitoso de los estudiantes, dentro de los diez semestres. Se recomienda crear una línea de cursos cuyo propósito sea el llevar a la culminación satisfactoria del trabajo de grado, aprovechando la reforma curricular que se planea en la actualidad. Estos cursos pueden ser contemplados con características particulares referidas especialmente a su forma de realización y evaluación.

Para la mayoría de los aspectos por mejorar el obstáculo no son las modalidades del trabajo en sí mismas, sino más bien el alcance, complejidad y reglas que las enmarcan. El alcance, porque en la actualidad se observa falta de aprovechamiento del recurso humano y las oportunidades de publicación de resultados; complejidad, porque implica para el estudiante el dedicar los últimos semestres a asignaturas que no se proyectan directamente al trabajo de grado; y las reglas que lo enmarcan, porque no se ha realizado un proceso de revisión formal de las mismas, y en la discusión informal, se han encontrado incoherencias en los procedimientos y poca flexibilidad del reglamento de trabajo de grado. Debería haber parámetros que todas las modalidades tengan que

cumplir en cuanto a duración, alcance y condiciones, para sopesar el alcance de cada una, hacerlas igualmente complejas e interesantes.

Los puntos a mejorar lo más rápido y eficiente posible son la definición de problemas, la definición de objetivos, la coherencia metodológica, la publicación, presentación y sustentación de resultados y el desarrollo tecnológico. Según esto, se recomienda motivar la definición de problemas y la escritura de informes de tipo técnico desde etapas tempranas del programa de estudios. De igual forma se recomienda apoyar al estudiante en una fundamentación normativa y epistemológica antes de abordar el proceso para el desarrollo del trabajo de grado. En el mismo aspecto, el vínculo con la región debe fortalecerse en cualquier modalidad de realización del trabajo de grado, puesto que se ha detectado particularidades a desarrollar, como las energías renovables y los sistemas de desarrollo de propósito específico para la región.

Una de las claves para mejorar los trabajos de grado es volverlos cada vez más eficientes; esto involucra la posibilidad de trabajar en lazo cerrado, lo que significa que los resultados de los trabajos de grado le sirvan a las generaciones futuras y que sirvan para articular armónicamente los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. El trabajo de grado no sólo debe ser un elemento de utilidad interna, para ello es recomendable apropiarse de problemáticas para avanzar en el conocimiento, creando conciencia en los estudiantes que sus aportes servirán; retomar situaciones del contexto, para fortalecer la pertinencia curricular y social; y realizar alianzas, para encontrar nuevas vías de desarrollo y financiación, y para no atomizar esfuerzos al interior de la facultad.

Se recomienda, que se trabaje en las asambleas el concepto de líneas de proyección, entendidas como direcciones específicas en cuanto a temáticas y componentes del ejercicio profesional, para el PIE, es de necesidad prioritaria. Una línea de proyección inclusive contiene a las líneas de investigación, desde el punto de vista tradicional, puesto que la investigación es solo una de las funciones sustantivas de la universidad. La orientación de las líneas de investigación y proyección mejora el programa en sus funciones sustantivas y realmente facilita al estudiante que se gradúe de manera eficiente. En conclusión, todo lo que se haga al interior del programa debe pensarse con respecto a estas líneas de proyección u objetivos de programa en la búsqueda de la excelencia según el PEI (Universidad de Nariño, 2013b).

Bajo el tipo de investigación de teoría fundamentada, el marco referencial de la investigación se constituye como un eje para el análisis de categorías. La metodología de teoría fundamentada, utiliza herramientas procedimentales referidas a volver sobre el

texto, realizando microanálisis. Cuando se realiza el marco referencial del proyecto de una investigación, se puede utilizar como insumo para crear teoría. Cabe aclarar, que para el caso de la presente investigación, era necesario, conforme se especifica en el primer objetivo de la investigación: proponer criterios de análisis sobre la pertinencia de los trabajos de grado, a partir de la revisión teórica y normativa. Este tipo de metodología, a la hora de proponer un cambio a un elemento curricular, como el trabajo de grado, permite garantizar que los resultados se den obligatoriamente siguiendo los soportes normativos y teóricos, pues todo se va construyendo a partir de allí.

Mediante el software de asistencia para el análisis de datos cualitativos, el tratamiento digital de esta información es el equivalente a lo que en la investigación cualitativa tradicional se conoce como construcción de matrices; con la ventaja que se puede realizar en forma ágil el vaciado de las mismas y su utilización para el análisis o la construcción de nueva teoría. La documentación en una investigación de tipo cualitativo, pueden ser textos, imágenes, videos, entre otros. La metodología tradicional implicaría, por ejemplo, una generación de texto a partir de un video. Sin embargo, el software de análisis permite una codificación directa y un manejo de bloques de toda la documentación. Todo esto se traduce en agilidad del proceso de construcción teórica.

Para futuras investigaciones, se recomienda seguir el método de ahorro de recurso informático descrito en el capítulo 3. A partir de los aspectos de codificación de la teoría fundamentada de Strauss & Corbin (2004) y del aporte mencionado, se puede construir teoría o analizar las fuentes bibliográficas en forma ágil y efectiva. Este proceso es aún aplicable a otros tipos de investigación cualitativa.

Se recomienda que la organización de los documentos primarios utilizados, se guarden en forma estructurada desde el punto de vista digital. Para esto, el investigador puede crear una unidad hermenéutica partiendo del proyecto de investigación, garantizando que los resultados se basen en los referentes teóricos, y que haya coherencia entre lo que se propone y lo que se obtiene. Se recomienda que los documentos primarios sean copiados en una carpeta junto con la unidad hermenéutica respectiva, y que los nombres de todos los archivos estén codificados. De esta forma, el transporte digital de toda la unidad hermenéutica no tendrá errores en el software Atlas.ti.

5.3 Del Capítulo 4.

En el listado de trabajos de grado suministrado por la Oficina de Desarrollo Académico - OCARA, se observó que no se utiliza la diferenciación entre las tres modalidades de trabajo de grado que hay en la actualidad para la facultad de ingeniería; se observó que

solo se diferencia entre trabajo de investigación y pasantía. Por lo tanto se recomienda solicitar a dicha dependencia el cambio para la modalidad de aplicación y las que se modifique en un futuro.

El reglamento de trabajo de grado contemplado en el estatuto estudiantil de la Universidad de Nariño es diferente al del programa. La universidad de Nariño habla sobre el trabajo de grado en el estatuto estudiantil, reglamentado por el Acuerdo 009 de 1998 y reglamenta y unifica los criterios y puntajes para la evaluación de los trabajos de grado mediante el Acuerdo 332 de Noviembre 1 de 2005 del Consejo Académico. Por otro lado está el Acuerdo 005 del 26 de enero de 2010, por el cual se adopta la nueva reglamentación del trabajo de grado para los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica y los demás que administre la Facultad de Ingeniería en el futuro. En este último acuerdo no se menciona el acuerdo general para la universidad. Se recomienda como uno de los puntos fundamentales, establecer claridad sobre los dos reglamentos con el fin de evitar confusiones y realizar un proceso de articulación de los mismos. Un ejemplo de confusión se da en los puntajes mínimos que deben obtener los estudiantes que para el caso de la universidad está establecido como 36 puntos para el documento escrito y 24 para la sustentación, mientras que para la facultad es de 42 para el documento y 18 para la sustentación, existiendo un tercer componente de evaluación que es la socialización.

El reglamento de trabajo de grado contemplado en el Acuerdo 005 del 26 de enero de 2010 no se ha analizado periódicamente para la toma de decisiones. Esta situación ha provocado que no se cumpla totalmente con los considerando iniciales, que en esencia eran útiles para la Facultad, toda vez que pretendía fortalecer la Facultad de Ingeniería en lo concerniente a la normatividad relacionada a la presentación, elaboración y calificación de los Trabajos de Grado y se menciona que la revisión del mismo es necesaria, a partir de la experiencia académica y administrativa. Se recomienda por tanto realizar una revisión periódica de la realidad de los trabajos de grado frente a la normatividad.

Existen diversos vacíos en la reglamentación del trabajo de grado de tipo operativo. Por ejemplo, un estudiante podría cambiar incluso su trabajo de grado a cada jurado, desconociendo estos la verdad, puesto que ese proceso no se centraliza. De igual forma, no se especifica un tiempo máximo para las correcciones que deben realizar los estudiantes. Se recomienda por tanto incluir este aspecto en la reforma de la reglamentación.

Para que el trabajo de grado esté articulado con el currículo debe: estar involucrado en el plan de estudios, mediante la estrategia de cursos específicos y replanteamiento de las asignaturas electivas; desarrollar competencias claramente definidas, ser sensible a su entorno, ser flexible en cuanto a sus modalidades, tener lineamientos claros, ser económicamente viable y ser preocupación de la institución. En forma específica se recomienda que el trabajo de grado debe: ser fundamentado e incluido en forma de cursos, tener competencias claramente definidas en asamblea y una definición de aspectos curriculares sobre tiempos y contenidos básicos, tener un número de créditos definido y reestructurarse en forma más flexible junto a los cursos electivos desde octavo semestre, tener un tiempo adicional máximo después de décimo semestre para la culminación del trabajo de grado y ser socializado para fortalecer el proceso de aprendizaje de las generaciones futuras.

El programa de Ingeniería Electrónica debe plantear un estudio sobre el seguimiento de los resultados del trabajo de grado y de otros elementos curriculares referidos a la investigación y el desarrollo, para propender por el desarrollo tecnológico. Esto es, el trabajo de grado puede convertirse en una herramienta articuladora del currículo. En este aspecto es recomendable que el Programa de Ingeniería Electrónica realice un estudio sobre las tendencias o perspectivas de los trabajos de grado, para complementar los resultados de la presente investigación.

Se recomienda para otras investigaciones que tomen como modelo esta propuesta metodológica, que el problema de investigación sea sólidamente planteado, puesto que de ser así, se indagará en la comunidad partiendo de tópicos previamente definidos en un problema de investigación. Esto ayuda a direccionar los hallazgos por ejes, como se establece en la codificación axial de la teoría fundamentada.

Finalmente se recomienda, en forma específica para el PIE, que la propuesta aquí consignada se divulgue haciendo uso de los renovados medios de comunicación del programa. Esto debe ser uno de los puntos básicos de la política de sentido de pertenencias y de la reforma curricular. Cabe aclarar, que en el momento de la presentación de esta investigación, la comunidad académica ha estado al tanto del desarrollo de las conclusiones y los aportes. De esta forma, y solo bajo la tutela de la comunidad académica, se garantizará que la presente investigación sea en efecto: pertinente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceytuno, M. T., & De Paz, M. La creación de spin-off universitarias: El caso de la Universidad de Huelva, 1 Universidad de Huelva 97–111 (2003).
- ACOFI. (n.d.). Asociación Colombiana de facultades de Ingeniería - ACOFI. Bogotá. Retrieved from Extraído en noviembre de 2011 desde <http://www.acofi.edu.co/>
- ACOFI. (2008). Plan estratégico 2008 - 2012. Bogotá. Retrieved from Extraído en noviembre 20 de 2011 desde <http://www.acofi.edu.co/>
- Acuerdo 005. Acuerdo 005 (2010). Colombia: Consejo Académico de la Universidad de Nariño. Secretaría general. 26 de Enero de 2010.
- Acuerdo 009. Acuerdo 009 (1998). Colombia: Consejo Superior de la Universidad de Nariño. Secretaría general. marzo 6 de 1998.
- Acuerdo 069. Acuerdo 069 (2004). Consejo Superior de la Universidad de Nariño. Secretaría general. Agosto 30 de 2004.
- Acuerdo 332. Acuerdo 332 (2005). Colombia: Consejo académico de la Universidad de Nariño. Secretaría genera. Noviembre 1 de 2005.
- Bastidas, J. A. (2009). Theoretical background-practice of educational programs in foreign languages. *Revista Historia de La Educación Colombiana*, 12(12), 273–299.
- Blanco, R., Astorga, A., Guadalupe, C., Hevia, R., Nieto, M., Robalino, M., & Rojas, A. (2007). *Educación de calidad para todos: Un asunto de Derechos Humanos*. (R. Blanco, A. Astorga, C. Guadalupe, R. Hevia, M. Nieto, M. Robalino, & A. Rojas, Eds.) (p. 114). Santiago de Chile: OREALC/UNESCO. Retrieved from http://www.oei.org.py/cefipp/web/wp-content/uploads/2013/12/3.Rosa-Blanco_Educacion-de-calidad-en-la-primera-infancia.pdf
- Cajiao, F. (2008). Pertinencia en lo académico y laboral. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Retrieved from noviembre de 2011 desde <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-184024.html>
- Cardona, J. (2011). Editorial. *Revista ACIEM.*, (111), 6–7.

- Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la Educación superior y la investigación YESID CARVAJAL ESCOBAR1. *Revista Luna Azul, julio-dici(31)*, 156–169.
- Corzo, L., & Marcano, N. (2009). Pertinencia del currículo de las instituciones de educación superior: un estudio cualitativo desde la teoría fundamentada. *Multiciencias, 9(2)*, 149–156.
- Delgado C., A. A. (2007). Pertinencia social de la oferta investigativa, trabajos de grado y líneas de investigación en la Escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo, Campus Bárbula. *Revista Ciencias de La Educación, 1(29)*, 99–121. Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Delors, J., & et. al. (1996). *La Educación encierra un tesoro* (p. 47). París, Francia: UNESCO.
- Departamento de Electrónica. (2010a). *Plan prospectivo Ingeniería Electrónica 2010 - memoria* (p. 9). Pasto - Colombia.
- Departamento de Electrónica. (2010b). *Proyecto educativo de programa*. (Departamento de Electrónica, Ed.) (2010th ed., p. 89). Pasto - Colombia: Universidad de Nariño.
- Departamento de Electrónica. (2013). *Informe de autoevaluación 2013 para acreditación en alta calidad*. (Departamento de electrónica, Ed.) (p. 110). Pasto - Colombia: Universidad de Nariño.
- Dias Sobrinho, J. (2008). Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la universidad latinoamericana y caribeña. In A. L. Gazzola & A. Didriksson (Eds.), *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* (pp. 87–113). Caracas, Venezuela: IESALC-UNESCO.
- García, C. (1995). Globalización y conocimiento en tres tipos de escenarios (*). *Educación Superior Y Sociedad, 6(1)*, 81–101.
- Gibbons, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Retrieved from [http://campusvirtual.deusto.es/archivos/usuario129/gibbons_PertinenciaES98\(4\).pdf](http://campusvirtual.deusto.es/archivos/usuario129/gibbons_PertinenciaES98(4).pdf)

- Goyes, I., & Uscátegui, M. (2000). Teoría curricular y Universidad. In I. Goyes, M. Uscátegui, et al, & (1998) (Eds.), *Relaciones entre los currículos teóricos y prácticos en programas de la Universidad de Nariño*. Pasto: Universidad de Nariño.
- Habermas, J. (1990). *Conocimiento e interés*. (M. Jiménez, J. F. Ivars, & L. M. Santos, Trans., Editorial Taurus, Ed.) (1990th ed.). Buenos Aires, Argentina.
- IESALC/UNESCO. (2008). *CRES*. (UNESCO, Ed.) (p. 78). Cartagena: UNESCO. Retrieved from www.iesalc.unesco.org.ve
- IESALC-UNESCO. (2008). *Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe*. (A. L. Gazzola & A. Didriksson, Eds.) (p. 410). Caracas, Venezuela. Retrieved from <http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/handle/123456789/545>
- Izarra, D., & Escobar, F. (2007). Pertinencia de la investigación en los estudios de postgrado de la UPEL-IMP. *RevInPost - Investigación Y Postgrado*, 22(002), 165–186.
- Ley 115. Ley general de la educación, Pub. L. No. 115 (1994). Colombia: Secretaria del Senado. Diario oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994.
- Ley 1188. Ley 1188 (2008). Colombia: Secretaria del Senado. Diario oficial.
- Ley 842. Ley 842 de 2003, Pub. L. No. 842 (2003). Colombia: Diario oficial No. 45.340 de 14 de octubre de 2003.
- Malagón, L. A. (2007). *Currículo y pertinencia en la educación superior*. (Alma mater Magisterio, Ed.) (2007th ed.). Bogotá, Colombia: Alma mater Magisterio.
- Ministros europeos. (2001). *Declaración de Praga, 2001. Hacia el área de la educación superior europea*. (p. 5). Praga.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (M. Vallejo-Gómez, Trans.) (p. 60). París, Francia: UNESCO.
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la investigación*. (Limusa, Ed.) (2nd ed., p. 528). México D. F., México.

- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. In *Diccionario de la lengua española* (2014th ed.). R.A.E. Retrieved from <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>
- República de Colombia. Decreto 2904 de Diciembre 31 de 1994 (1994). Colombia.
- República de Colombia. (2009). *Visión Colombia 2° Centenario: 2019. Propuesta para discusión*. (Departamento Nacional de Planeación, Ed.) (p. 60). Bogotá, Colombia: Planeta.
- Resolución 0856. Resolución 0856 de 2001 (2001). Colombia: COLCIENCIAS.
- Resolución No. 50. Consejo profesional nacional de ingenierías eléctrica, mecánica y profesiones afines. Resolución No. 50 del 2 de septiembre de 2008 (2008). Colombia: Consejo profesional nacional de ingenierías eléctrica, mecánica y profesiones afines. 2 de septiembre de 2008.
- Ruiz B., C., & Arenas, B. (2007). Errores frecuentes en los trabajos de grado de las maestrías en educación. *Educare*, *11*(1), 1–27. Retrieved from <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/74>
- Schwab, J. J. (1974). *Un enfoque práctico para la planificación del currículo*. Buenos Aires, Argentina: El ateneo.
- Spiel, C., Schober, B., & Reimann, R. (2006). Evaluation of Curricula in Higher Education, Challenges for Evaluators. *Eval Rev*, *30*(4), 430–450. doi:10.1177/0193841X05285077
- Strauss, A., & Corbin, J. (2004). *Bases de la investigación cualitativa . Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. [Eva Zimmerman, Trad.], (U. de Antioquia, Ed.) (p. 340). Medellín.
- Suárez, P. A. (2001). *Metodología de la investigación (Diseños y técnicas)*. Bogotá D. C.: Orión Editores.
- Tapias, H. (2000). Gestión tecnológica y desarrollo tecnológico. *Revista Facultad de Ingeniería*, (Diciembre), 158–177.
- Trinidad, A., Carrero, V., & Soriano, R. M. (2006). *Teoría fundamentada “Grounded theory”: la construcción de la teoría a través del análisis interpretacional*. (Centro

- de Investigaciones Sociológicas, Ed.) (p. 174). Madrid, España: CIS. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=yxtGMuCSDe4C&pgis=1>
- Tünnermann B., C. (2008). *Los modelos educativos y académicos* (pp. 1–52). Managua, Nicaragua: HISPAMER. Retrieved from [http://enriquebolanos.org/CarlosTunnermannBernheim/Modelos educativos y academicos.pdf](http://enriquebolanos.org/CarlosTunnermannBernheim/Modelos_educativos_y_academicos.pdf)
- UNESCO. (1995). *Documento de política para el cambio y el desarrollo en la educación superior* (p. 54). Francia: UNESCO.
- UNESCO. Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción (1998). Retrieved from http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- UNESCO. (2009). *CMES - Conferencia Mundial de la Educación superior* (pp. 5–8). París, Francia. Retrieved from www.iesalc.unesco.org.ve
- Universidad de Nariño. (2008). *Plan de desarrollo institucional 2008-2020*. (Consejo Superior, Ed.) (p. 92). Pasto - Colombia: Universidad de Nariño.
- Universidad de Nariño. Estatuto general (proyecto 2013) (2013). Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Universidad de Nariño. Proyecto Educativo Institucional (2013). Colombia: Universidad de Nariño.
- Uscátegui, M. (2006). Hacia un mundo nuevo III: Un currículo deseable. In M. . Uscátegui, H. . Burbano, & J. Sabogal (Eds.), *Currículo pertinente para un modelo alternativo de desarrollo* (pp. 6–12). Bogotá, Colombia.
- Vallejo O., L. (2001). *El elogio de la pregunta* (p. 188). CEID - ADIDA.
- Vargas, W. L. (2004). Acerca de la escritura de artículos científicos. , noviembre,. *Ciencia E Ingeniería Neogranadina*, Abril(14), 1–15. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91101406>
- Vessuri, H. (1996). Pertinencia de la educación superior latinoamericana a finales del siglo XX. *Nueva Sociedad*, (146), 102–107.

ANEXOS

Anexo 1. Formatos de recolección de información para la comunidad académica

UNIVERSIDAD DE NARIÑO MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Proyecto de investigación: Pertinencia de los Trabajos de Grado del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño

Entrevista a estudiantes autores de trabajos de grado

Nombre del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado, para que los estudiantes opten por el título profesional?
2. ¿Cuál es la concepción que usted tiene sobre el ideal y la realidad de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño?
3. Para elaborar su trabajo de grado, ¿Consideró usted la correspondencia entre éste y los objetivos del programa, la misión del mismo, y los perfiles profesional y ocupacional?
4. Desde su experiencia en el programa de Ingeniería Electrónica: ¿Cuál es su percepción sobre la realidad de los trabajos de grado en el programa de Ingeniería Electrónica, en cuanto a la correspondencia entre los mismos y la realidad actual a nivel regional, nacional e internacional?
5. Para evaluar la viabilidad y el resultado final de su trabajo de grado: ¿Qué aspectos, usted considera que debieron tenerse en cuenta? (Entiéndase los aspectos como personales, académicos, formales, legales, documentales, etc.)
6. ¿Qué opina sobre la clasificación de las modalidades de trabajo de grado para el programa de Ingeniería electrónica? (Se aclara que para el programa de Ingeniería electrónica las modalidades de trabajo de grado son: trabajos de pasantía, trabajos de investigación y trabajos de aplicación, y son las mismas para todos los programas de la facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño)
7. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se relacionan con otros elementos curriculares en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño? (Entiéndase elementos curriculares como: Organización de la malla curricular, contenidos de las materias, prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)
8. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
9. ¿Qué otras observaciones podría realizar sobre su trabajo de grado o sobre los trabajos de grado en general?
10. Coméntenos por favor sus sugerencias sobre esta entrevista.

Entrevista a estudiantes autores de trabajos de grado – 10 semestre

Nombre del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado, para que los estudiantes opten por el título profesional?
5. Para evaluar la viabilidad y el resultado final de su trabajo de grado: ¿Qué aspectos, usted considera que deben tenerse en cuenta? (Entiéndase los aspectos como personales, académicos, formales, legales, documentales, etc.)
6. ¿Qué opina sobre la clasificación de las modalidades de trabajo de grado para el programa de Ingeniería electrónica? (Se aclara que para el programa de Ingeniería electrónica las modalidades de trabajo de grado son: trabajos de pasantía, trabajos de investigación y trabajos de aplicación, y son las mismas para todos los programas de la facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño).
8. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
9. ¿Qué otras observaciones podría realizar sobre su trabajo de grado o sobre los trabajos de grado en general?
10. Coméntenos por favor sus sugerencias sobre esta entrevista.

Entrevista a docentes del programa de Ingeniería Electrónica

Nombre del entrevistado:	
Actividad laboral y/o académica actual del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado, para que los estudiantes opten por el título profesional?
2. Como jurado de trabajos de grado (en cualquiera de sus modalidades): ¿Qué aciertos y falencias detecta en el desarrollo de los trabajos?
3. ¿Cuál es la concepción que usted tiene sobre el ideal y la realidad de los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño?

4. Desde su experiencia en el programa de Ingeniería, ¿Cuál es su percepción sobre la realidad de los trabajos de grado, en cuanto a la correspondencia entre éstos y los objetivos del programa, la misión del mismo, y los perfiles profesional y ocupacional?
5. Desde su experiencia en el programa de Ingeniería Electrónica: ¿Cuál es su percepción sobre la realidad de los trabajos de grado en el programa de Ingeniería Electrónica, en cuanto a la correspondencia entre los mismos y la realidad actual a nivel regional, nacional e internacional?
6. Como Jurado y/o asesor, para evaluar la viabilidad y el resultado final de un trabajo de grado: ¿Qué aspectos, usted considera para dar su concepto? (Entiéndase los aspectos como personales, académicos, formales, legales, documentales, etc.)
7. ¿Qué opina sobre la clasificación de las modalidades de trabajo de grado para el programa de Ingeniería Electrónica? (Se aclara que para el programa de Ingeniería Electrónica las modalidades de trabajo de grado son: trabajos de pasantía, trabajos de investigación y trabajos de aplicación, y son las mismas para todos los programas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño)
8. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se relacionan con otros elementos curriculares en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño? (Entiéndase elementos curriculares como: Organización de la malla curricular, contenidos de las materias, prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)
9. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes, ¿Qué entiende usted por pertinencia?
10. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (no sesgado): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?
11. ¿Qué otras observaciones podría realizar sobre los trabajos de grado del programa de Ingeniería Electrónica, en general?
12. Coméntenos por favor sus sugerencias sobre esta entrevista.

Entrevista a expertos en investigación en Ingeniería

Nombre del entrevistado:	
Actividad laboral y/o académica actual del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado para que los estudiantes opten por el título profesional?
2. Desde su experiencia, ¿Cómo ve los trabajos de grado de ingeniería a nivel nacional e internacional?
3. ¿Cuáles experiencias de trabajos de grado han sido destacadas?
4. ¿Qué tipos de trabajo de grado (modalidades: investigación, pasantía, etc.), a nivel de pregrado considera usted se pueden realizar en ingeniería electrónica?
5. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
6. ¿Cómo considera usted que los trabajos de grado pueden convertirse en una herramienta formativa pertinente?

7. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (pertinencia curricular, social, etc.): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?
8. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se deben relacionar con otros elementos curriculares (prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)?
9. Según su criterio, ¿Cuáles son las etapas que se debe seguir para la realización de los trabajos de grado dentro de un programa de ingeniería electrónica?

Entrevista a experto en proyección social de la Ingeniería

Nombre del entrevistado:	
Actividad laboral y/o académica actual del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado para que los estudiantes opten por el título profesional?
2. Desde su experiencia (en la proyección social de la ingeniería), ¿Cómo ve los trabajos de grado de ingeniería a nivel nacional e internacional?
3. ¿Cuáles experiencias de trabajos de grado han sido destacadas (especialmente en Colombia)?
4. ¿Qué tipos de trabajo de grado (modalidades), a nivel de pregrado considera usted se pueden realizar en ingeniería electrónica?
5. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
6. ¿Cómo considera usted que los trabajos de grado pueden convertirse en una herramienta formativa pertinente?
7. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (pertinencia curricular, social, etc.): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?
8. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se deben relacionar con otros elementos curriculares (prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)?
9. Según su criterio, ¿Cuáles son las etapas que se debe seguir para la realización de los trabajos de grado dentro de un programa de ingeniería (electrónica)?

Entrevista a experto en currículo

Nombre del entrevistado:	
Actividad laboral y/o académica actual del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o

grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Conoce usted la conformación del currículo en los programas de ingeniería a nivel nacional?
2. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado para que los estudiantes opten por el título profesional? (Por qué)
3. ¿Qué conoce sobre los trabajos de grado de ingeniería (pregrado) a nivel nacional (y/o mundial)?, ¿Qué tipos de trabajo de grado considera usted se pueden realizar en ingeniería?
4. ¿Cómo los trabajos de grado pueden convertirse en una herramienta formativa pertinente?
5. La actual política nacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
6. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (no sesgado): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?
7. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se relacionan con otros elementos curriculares (prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)?
8. En Ingeniería electrónica de la Universidad de Nariño, se tiene tres modalidades de trabajo de grado: trabajos de investigación, trabajos de aplicación y pasantía. ¿Qué se debería hacer para evaluar la problemática actual referente a esta clasificación?

Entrevista expertos en internacionalización

Nombre del entrevistado:	
Actividad laboral y/o académica actual del entrevistado:	
Observaciones (Espacio para entrevistador):	

Por favor conteste estas preguntas con la mayor responsabilidad. Tenga en cuenta que no existe un parámetro para definir la extensión de sus respuestas. Puede responder su encuesta en forma escrita (en este mismo archivo) o grabando un archivo de audio con las respuestas. El archivo en Word o en formato de audio, puede enviarse al correo rodriguez_jair@hotmail.com. También, si lo prefiere se podría realizar en forma personal o mediante video conferencia.

Recuerde que sus aportes son valiosos; éstos se utilizarán solo con fines académicos de investigación. Si usted lo solicita expresamente, se tendrá en cuenta parámetros de confidencialidad. Gracias por su amable colaboración.

1. ¿Qué opina sobre el requisito de la presentación de un trabajo de grado para que los estudiantes opten por el título profesional? (Por qué)
2. Desde su experiencia (en internacionalización), ¿Cómo ve los trabajos de grado de ingeniería a nivel nacional e internacional?
3. ¿Cuáles experiencias de trabajos de grado han sido destacadas?
4. ¿Qué tipos de trabajo de grado (modalidades), a nivel de pregrado considera usted se pueden realizar en ingeniería electrónica?
5. La actual política nacional e internacional sobre calidad de la educación superior, habla sobre la necesidad de que los esfuerzos académicos sean pertinentes. ¿Qué entiende usted por pertinencia?
6. ¿Cómo considera usted que los trabajos de grado pueden convertirse en una herramienta formativa pertinente?
7. Si tomamos un concepto holístico sobre pertinencia (pertinencia curricular, social, etc.): ¿Cuáles aspectos considera usted se deben tener en cuenta para evaluar la pertinencia de los trabajos de grado?

8. ¿Cómo cree usted que los trabajos de grado se deben relacionar con otros elementos curriculares (prácticas de laboratorio, clases magistrales, formación humanística, normatividad, etc.)?

9. Según su criterio, ¿Cuáles son las etapas que se debe seguir para la realización de los trabajos de grado dentro de un programa de ingeniería (electrónica)?

Anexo 2. Guía básica para la realización de los trabajos de grado

La presente guía se pone a disposición de estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Nariño para guiar el desarrollo pertinente de los trabajos de grado³⁷. Este documento se podrá reproducir total o parcialmente al interior del programa de Ingeniería Electrónica, con la debida referenciación, teniendo en cuenta su aprobación y versión actualizada por medio del comité curricular y de investigación, según el artículo 20 del reglamento de trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería. (Acuerdo 005, 2010).

Para la identificación exacta de los aspectos normativos se debe consultar el reglamento de trabajo de grado y los formatos de presentación de los mismos para el programa de Ingeniería Electrónica. Estos documentos se adjuntan en la misma carpeta de archivos en la que encontró este documento o se pueden descargar de la página de internet: electrónica.udenar.edu.co

Concepto del trabajo de grado

¿Sabías que existe un reglamento para la realización del trabajo de grado que involucra todos los aspectos para su realización desde la idea hasta la evaluación final? Esta guía es el Acuerdo número 005 del 26 de enero de 2010, por el cual se adopta la nueva reglamentación del trabajo de grado para los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica y los demás que administre la Facultad de Ingeniería en el futuro.

Entre otras cosas podemos encontrar el concepto del trabajo de grado:

El Trabajo de Grado comprende todas aquellas actividades de nivel profesional conducentes a la generación de conocimiento, sistematización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera en el tratamiento y/o solución de un tema o problema específico por medio de un proyecto de investigación, un trabajo de aplicación o una pasantía. El Trabajo de Grado constituye un requisito en la formación del aspirante al título de Ingeniero y su aprobación es condición indispensable para otorgar dicho título. Corresponde al Comité Curricular y de investigaciones de cada uno de los

³⁷ La redacción de esta propuesta deberá ser evaluada por la comunidad académica antes de ser aprobada, y hasta tanto, para efectos prácticos se toma como documento de trabajo. De igual forma se redacta de tal forma que sea reproducible sin la necesidad exclusiva de leer los capítulos anteriores.

Departamentos de la Facultad de Ingeniería aplicar y hacer cumplir el presente reglamento. (Acuerdo 005, 2010)

Ten en cuenta que el trabajo de grado va mucho más allá de la idea de un simple requisito, es todo un proceso y conviene que consultes varios aspectos sobre su desarrollo.

¿Cuáles son los tipos de trabajo de grado que puedo realizar?

En la actualidad se puede realizar tres tipos de trabajo de grado: Investigación, pasantía o aplicación. La investigación es el estudio de problemas de tipo teórico o práctico con el propósito de ampliar o profundizar el conocimiento en un área relacionada con la Ingeniería, contribuyendo al desarrollo de una investigación básica o aplicada de un proceso investigativo. La pasantía, es el trabajo de nivel profesional que realice un estudiante directamente con una entidad, institución o una comunidad, con dedicación de tiempo completo, esto es 40 horas o más de trabajo semanal, por un lapso de seis meses como mínimo o su equivalente en meses para dedicaciones parciales inferiores a las 40 horas semanales. Y el trabajo de aplicación se refiere al uso de conocimientos en la solución de un problema de tipo práctico correspondiente a una necesidad de una organización y/o una comunidad.

¿Cuáles son las etapas generales en la realización del trabajo de grado?

Son estas:

- *Proyecto.* Se refiere a la presentación de la idea del trabajo de grado con ciertos requisitos de forma y contenido. Para esto existe un formato que puedes descargar de la página del departamento de electrónica. Dos revisores nombrados por el comité curricular y de investigación emiten su concepto sobre la pertinencia³⁸ de los trabajos de grado.
- *Desarrollo.* Se refiere al tiempo en el que se llevan a cabo las actividades del trabajo de grado. El tiempo de duración es de mínimo 6 meses y máximo 2 años. El tiempo comienza a contar cuando se aprueba el proyecto por el comité curricular a partir del concepto de pertinencia de los trabajos de grado. A partir de esto se debe informar sobre los avances del trabajo de grado por medio del formato dispuesto en la página del departamento de electrónica. Si el trabajo de grado no

³⁸ Asumiendo que se adopte el formato.

informa sobre su evolución o no culmina después de los dos años el trabajo se cancela.

- *Culminación.* Contiene tres partes: la presentación de un informe escrito en el que se refleje el proceso del trabajo de grado, una sustentación ante los jurados del trabajo de grado y una socialización ante la comunidad académica del Programa de Ingeniería Electrónica. De cien (100) puntos la puntuación máxima es de 60, 20 y 20 respectivamente. Los formatos para la presentación del trabajo y los procedimientos se encuentran en la página del departamento y en el reglamento de trabajo de grado.

Documentos a presentar ante el comité curricular y de investigaciones

1. *Revisión de Hoja de Vida.* Cancelar en tesorería el valor correspondiente y solicitar en OCARA adjuntando el recibo de pago. (\$7500 para el año 2014)
2. *Constancia de Matrícula.* Cancelar en tesorería el valor correspondiente y solicitar en OCARA adjuntando el recibo de pago. (\$6500 para el año 2011)
3. *Derechos de Inscripción.* Cancelar en tesorería y presentar el recibo de pago. (\$35000 para el año 2014) Dos copias del proyecto de trabajo de grado: Diligenciar en forma estricta, según el formato (electronica.udenar.edu.co). Para la carta de Presentación del Proyecto se puede seguir el formato 1.

Evaluación del Proyecto

El Comité Curricular y de Investigación nombrará a dos docentes, quienes revisarán la propuesta y presentarán por escrito en no más de 5 (cinco) días hábiles su respuesta. Estos cinco días hábiles empiezan a contar desde el momento en que el docente ha recibido el documento a ser evaluado. Si el trabajo se presenta por un grupo de investigación, no se nombran revisores; solo basta con el aval del director del grupo. Los estudiantes deben acercarse a retirar las correcciones a las oficinas del Departamento de Electrónica y entregar de manera inmediata el documento corregido a los evaluadores dentro de un proceso de máximo 20 días hábiles. Este proceso puede repetirse varias veces, sin embargo, se recomienda realizar el proceso en la forma más eficiente, para esto se recomienda realizar la revisión en formato digital, pero se deja a criterio del docente. Una vez los docentes designados confirmen que se realizaron las correcciones sugeridas dirigen un concepto de viabilidad al Comité Curricular. Esta carta puede seguir el formato 2.

FORMATO 1

San Juan de Pasto, día de mes de año

Señores:

Comité curricular y de investigación

Departamento de Electrónica

Universidad de Nariño

Presentamos a ustedes el proyecto de Trabajo de Grado en la modalidad *nombre de la modalidad*, el cual se titula: “DISEÑO...”, el cual será ejecutado por los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica *Nombre del estudiante 1* y *Nombre del estudiante 2*, identificados con código *1* y código *2* respectivamente. Este trabajo contará con la dirección del ingeniero *nombre completo del director* y como asesor al ingeniero *nombre completo del asesor*.

Declaración:

El estudiante (Los estudiantes) declara (n) que es (son) consciente (s) que cualquier tipo de fraude en este trabajo de grado es considerado como una falta grave para la Universidad. De igual forma el estudiante (los estudiantes) expresa (n) que cualquier tipo de información, conceptos e ideas tomadas de otras fuentes se referencian según la normas de derechos de autor. Finalmente el estudiante (los estudiantes) declara (n) que conoce las políticas de propiedad intelectual al interior de la Universidad y según el reglamento de trabajo de grado para la Facultad de Ingeniería.

Atentamente:

Estudiante Ing. Electrónica

Estudiante Ing. Electrónica

Director del Proyecto

Asesor del Proyecto

FORMATO 2

San Juan de Pasto, día de mes de año

Señores:

Comité curricular y de investigación

Departamento de Electrónica

Universidad de Nariño

Presento a ustedes la evaluación del proyecto titulado *nombre completo del proyecto* presentado por el (la) estudiante *nombre completo del estudiante*. Con respecto al asunto, considero que el proyecto es pertinente bajo los estándares fijados en el Programa de Ingeniería Electrónica.

Atentamente,

Nombre completo

Jurado revisor del trabajo de grado

Aprobación del proyecto

Con los conceptos de viabilidad en poder del Departamento de Electrónica, en la próxima sesión del Comité Curricular y de Investigaciones se dará aprobación del proyecto, emitiendo el acuerdo respectivo e indicando en este la fecha de inicio o por defecto será la fecha de emisión del acuerdo. Puede solicitar una copia del Acuerdo de Aprobación como soporte de inscripción del proyecto. Una vez aprobado el proyecto debe presentar informes bimestrales hasta la presentación del Informe Final. Consulte el formato para la presentación de este informe bimestral, en la misma carpeta donde encontró el archivo que se encuentra leyendo. La duración mínima del proyecto es de seis meses contados a partir de la fecha de aprobación, no se hacen excepciones. De igual forma, la duración máxima es 2 años, tiempo después del cual el trabajo de grado se cancela y se tiene que volver a empezar otro. Los informes son avalados por el director del proyecto, quién confirma que leyó el documento, está de acuerdo con lo consignado y ha realizado la supervisión correspondiente.

Presentación y aprobación del trabajo final

Se debe presentar un documento escrito con las partes contempladas en el reglamento de trabajo de grado. En la página web del departamento, se encuentra el formato y las consideraciones generales sobre el mismo.

El documento debe ser dirigido al comité curricular y de investigación indicando que se ha finalizado. Para esto el director del trabajo de grado da su aval en cuanto a su desarrollo, contenido y revisión de las normas sobre la forma de presentación. Para esto se puede utilizar el formato 3.

FORMATO 3

San Juan de Pasto, día de mes de año

Señores:

Comité curricular y de investigación

Departamento de Electrónica

Universidad de Nariño

Por medio de la presente presento a ustedes el informe final del trabajo de grado titulado *nombre completo del proyecto* presentado por el (la) estudiante *nombre completo del estudiante*. Con respecto al asunto, considero que el proyecto cumple con los lineamientos trazados y que el documento sigue las normas de presentación reglamentadas.

Atentamente,

Nombre completo

Director del trabajo de grado

Anexo 3. Guía para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado

Versión: 1.0. (Documento de trabajo)

El Departamento de Electrónica estableció una serie de interrogantes que sirven como referencia para la evaluación de la pertinencia de los proyectos de trabajo de Grado. Esta guía, permite al evaluador sintetizar sus apreciaciones respecto al fondo de la propuesta presentada, las sugerencias y anotaciones consignadas orientarán a los estudiantes al perfeccionamiento de su propuesta.

Una vez que el jurado revisor recibe el proyecto de trabajo de grado, deberá entregar el concepto hasta en un máximo de cinco días hábiles en la secretaría del Departamento de Electrónica según la reglamentación vigente.

Criterios de Evaluación

El departamento de electrónica ha constuado diversas fuentes para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado. Para esto se propone dos metodos basados en preguntas y un esquema de calificación cuantitativa. En cuanto a las preguntas, no se trata de constestar por escrito cada una; éstas se pueden entender como pretextos para realizar un análisis detallado. En todo caso el esquema de calificación cuantitativa si debe entregarse junto a la carta sobre el concepto final de la propuesta de trabajo de grado.

- MÉTODO 1. ANALISIS DE LA PERTINENCIA –

Para analizar la pertinencia de los proyectos para trabajo de grado, el programa de ingeniería electrónica cuenta con un aplicativo en forma de hoja de cálculo de Microsoft Excel denominado PTG - Instrumento para la evaluación de la pertinencia de los proyectos de trabajo de grado. Versión 1.0., el cual se encuentra disponible en la página del departamento electrónica.udenar.edu.co

- MÉTODO 2. ANALISIS DE ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO -

Vallejo Osorio (2001) sostiene que en el texto de Alejandro Suárez (Suárez, 2001), encontramos el siguiente formato o *Guía de evaluación de proyectos de investigación* que allí se presenta como “*una elaboración de COLCIENCIAS para establecer los principales criterios que fundamentan la decisión de apoyo financiero a los proyectos de investigación por parte de este Instituto y proporcionar a los evaluadores un formato para diligenciar su evaluación.* Así, pues, su utilidad es bastante pertinente.

Debido a su amplia socialización y a que COLCIENCIAS es un referente teórico y normativo de esta investigación, se adopta como punto de inicio dicha propuesta para la evaluación de la pertinencia de los trabajos de grado y se transcribe en forma ordenada a continuación. A la vez se hace la respectiva validación, teniendo en cuenta las diferentes modalidades de trabajo de grado propuestas.

1. Planteamiento del problema:

1.1 Precisión: *¿La propuesta presenta claramente una pregunta, describe un problema delimitado y concreto, o una situación a cuya solución, entendimiento o comprensión, contribuirá a la realización del proyecto de investigación?*

1.2 Justificación científica y tecnológica de la investigación: *¿Se argumenta la naturaleza y magnitud del problema en términos de demostrar la importancia científica y tecnológica del estudio en la producción de conocimiento?*

1.3 Pertinencia integral: *¿La propuesta es adecuada y oportuna en términos de su contribución al desarrollo del país y/o a la consolidación de la comunidad científica?*

2. Impacto esperado:

¿Se identifican claramente los efectos de la aplicación de los resultados de la investigación en uno o varios de los siguientes ámbitos: académico, social, ambiental, económico, científico, tecnológico, político, etc.?

3. Usuarios:

¿Se identifican las instituciones, gremios y comunidades, nacionales o internacionales que directa e indirectamente podrán utilizar los resultados de la investigación?

4. Marco teórico:

¿La propuesta sustenta conceptualmente el planteamiento del problema mediante la construcción de un diálogo argumentativo entre los autores seleccionados para orientar el análisis de la situación planteada?

5. Estado del arte:

¿Se presenta una síntesis del contexto general (nacional y mundial) en el cual se ubica el tema de la propuesta, el estado actual del conocimiento del problema, las brechas que existen y el vacío que se quiere llenar con el proyecto? ¿Son pertinentes, suficientes y actualizadas las referencias bibliográficas, datos o estadísticas que documentan el problema?

6. Objetivos:

6.1 Calidad y consistencia: *¿Los objetivos son precisos y coherentes con el planteamiento del problema y, específicamente, con las preguntas y/o hipótesis que se quieren resolver?*

6.2 Viabilidad: *¿Los objetivos son alcanzables con el enfoque teórico y con la metodología propuesta?*

7. Metodología:

7.1 Coherencia: *¿La metodología es consistente con el marco teórico y presenta en forma organizada y precisa la forma como se alcanzarán cada uno de los objetivos propuestos?*

7.2 Rigor científico: *¿Detalla los procesos, las técnicas, las actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación?*

7.3 Estructura: *¿Indica, en forma lógica, el procedimiento a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos? ¿Hay coherencia entre todos los componentes del proyecto? Para los proyectos que lo requieren ¿están descritas las consideraciones éticas pertinentes?*

8. Resultados esperados:

8.1 Directos: *¿Los resultados describen los bienes, servicios y los productos teóricos o prácticos que se pueden lograr con la realización del proyecto?*

8.2 Indirectos: *¿La propuesta prevé otros resultados que pueden derivarse del desarrollo del proyecto como: formación de recursos humanos, formación y consolidación de redes de investigación, construcción de cooperación internacional, consolidación del grupo de investigación, avance en la línea de investigación, etc.?*

9. Estrategia de Comunicación:

¿Explicita el compromiso de publicación científica a través de: libros, capítulos en libros y número de artículos en revistas nacionales e internacionales de reconocido prestigio y, de divulgación a través de videos, folletos, conferencias y, cuando sea el caso, de memorias o informes técnicos especiales?

10. Grupo de investigación:

10.1 Investigadores: *¿La formación académica y la experiencia científica y tecnológica de los investigadores son adecuados para realizar el proyecto exitosamente?*

10.2 Conformación y trayectoria: *¿La trayectoria del grupo en términos de calidad, pertinencia, visibilidad y estabilidad, garantizan el éxito del proyecto?*

10.3 Competencia: *¿Se presentan indicadores de productividad científica y tecnológica del Grupo de investigación relacionados con el problema en estudio?*

11. Cronograma de Actividades:

¿La secuencia de actividades y el tiempo previsto para su realización son adecuados para alcanzar los resultados esperados?

12. Presupuesto:

¿Existe una relación razonable entre los rubros, cantidades, montos solicitados con los objetivos, la metodología y la duración del proyecto? ¿Es posible obtener los resultados esperados con los recursos solicitados?

- MÉTODO 3. EVALUACIÓN DE TIPO CUALITATIVO DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO-

De igual forma Vallejo Osorio (2001) expone otro esquema con una perspectiva diferente y complementaria a partir de la propuesta del texto de Leonor Buendía, Pilar Colás y Fuentesanta Hernández Pina:

Sobre la Propuesta:

¿El título da cuenta del contenido del trabajo?, ¿Está clara y completamente establecida?, ¿Es clara la pregunta orientadora?, ¿Son claras las preguntas de investigación?, ¿Estas preguntas están en relación con los objetivos planteados?, ¿La justificación es pertinente?, ¿Define e identifica una clara forma de trabajo?, ¿Da cuenta de una conceptualización rigurosa, pertinente y coherente?, ¿Da cuenta de unos claros fundamentos metodológicos y establece, con relación a estos, una metódica, un diseño y un método que sean correspondientes?, ¿El diseño es el más adecuado a la investigación propuesta?, ¿Se describe el proceso y el procedimiento para la recolección de los datos?, Los resultados y (o) conclusiones están claramente presentados y tienen relación con las preguntas, objetivos y (o) hipótesis levantadas?, ¿Los hallazgos son congruentes?, ¿Se hace un resumen claro de lo realizado?, ¿La bibliografía es pertinente e incide en el desarrollo del texto presentado?, ¿Las citas se hacen adecuadamente?, ¿Se presenta el texto adecuadamente, en relación con los estándares de las normas ICONTEC?

Calidad de la propuesta:

¿Conduce a la transformación de la institución educativa, de la práctica escolar, o aporta al debate pedagógico contemporáneo?, ¿Consultará los saberes, su “enseñabilidad” o les da una significación?

Referentes conceptuales:

¿Los referentes teóricos apoyan el desarrollo de la propuesta y le dan direccionalidad y confiabilidad?

Contenidos:

¿La temática es contextualizada, aporta al mejoramiento cualitativo desde la práctica docente o resuelve inquietudes, intereses y necesidades a sujetos escolares que convoca?, ¿Se movilizan adecuadamente y con rigor categorías, conceptos y puntos de vista establecidos en el curso?, ¿Se hace evidente el proceso mediante el cual se llega a estos planteamientos o conclusiones?, ¿Se presentan sugerencias con respecto al campo de estudio, al campo de aplicación, al objeto de investigación, al objeto de estudio o al objeto de formación?.

Línea de trabajo para el docente:

¿Motiva un trabajo posterior para ser desarrollado por el docente?, ¿Materializa en la formulación y desarrollo un proyecto que se articula en la línea de formación a la que pertenece la propuesta de formación en la que nos inscribimos?

- MÉTODO 4. CALIFICACIÓN CUANTITATIVA -

Para cada criterio, califique de acuerdo a la escala presentada:

<i>Ítem</i>	<i>Escala</i>	<i>Puntaje</i>
1. Planteamiento del Problema	0-10	
2. Pertinencia curricular	0-10	
3. Pertinencia social	0-10	
4. Antecedentes	0-5	
5. Objetivos	0-5	
6. Metodología	0-5	
7. Resultados Esperados	0-5	
8. Estrategias de Comunicación	0-5	
9. Cronograma de Actividades	0-5	
10. Presupuesto	0-5	
12. Bibliografía	0-10	
12. Ortografía	0-10	
13. Coherencia entre redacción y argumentación	0-10	

14. Seguimiento de formato	0-5	
PUNTAJE TOTAL	0-100	

El trabajo se aprobará con un puntaje superior a 70, si y solo si los ítems 11 y 12 de la anterior tabla hayan adquirido el puntaje máximo de la escala. En caso que no cumplirse la anterior condición se debe informar al estudiante para que realice las correcciones respectivas.

ANEXOS DIGITALES

Anexo 4. Reglamento de trabajo de grado

Archivo adjunto en formato PDF. Acuerdo 005 de 2010 del Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

Anexo 5. Archivo digital de la propuesta

Archivo adjunto en formato Hoja de cálculo de Microsoft Excel. PTG - Instrumento para la evaluación de la pertinencia de los proyectos de trabajo de grado. Versión 1.0

Anexo 6. Unidades hermenéuticas

Se presentan las unidades hermenéuticas que se analizaron en el capítulo 2. Las unidades hermenéuticas son archivos de Atlas.ti. También se anexa los archivos fuente dentro la de misma subcarpeta del anexo 6.