

CAPÍTULO UNO

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Un asunto de relevancia en la relación universidad-sociedad, en la idea de pertinencia social, es la inserción del proceso educativo en un marco globalizador y competitivo, lo cual no implica dejar de lado lo local y regional, sino conjugar lo universal del conocimiento y la aplicación tecnológica del mismo al entorno social particular. Sobre este tema, Morin¹ sostiene que “El conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad. *Complexus* significa lo que está tejido junto; en efecto, hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y existe un tejido interdependiente, interactivo [...] Los desarrollos propios a nuestra era planetaria nos enfrentan de manera cada vez más ineluctable a los desafíos de la complejidad. En consecuencia, la educación debe promover una “inteligencia general” apta para referirse, de manera multidimensional, a lo complejo, al contexto en una concepción global”.

En Colombia la reflexión alrededor de los modelos y prácticas curriculares y pedagógicas de los ingenieros, técnicos y tecnólogos para la sociedad que se está configurando en esta época de tantas transformaciones, forma parte de un gran campo de preocupación académica y científica, en particular de instituciones como COLCIENCIAS y el MEN. Institucionalizar la investigación como componente en dichos procesos formativos, crear y fortalecer grupos, centros e institutos de investigación, programas de postgrado, de maestría y de doctorado, utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, mediante la dotación de laboratorios, equipos, material científico, informático y bibliográfico, son algunos de los caminos que estas instituciones están contribuyendo

a construir a través de convocatorias que proponen y apoyan trabajos como el que estamos presentando aquí y cuya aspiración mayor es aportar insumos importantes en esta perspectiva para orientar a quienes aborden nuevos trabajos en esta línea.

En los últimos años muchas universidades del país han efectuado diversos esfuerzos para rediseñar curricularmente los programas de estudio pensando en su transformación para dar respuesta a las necesidades de readecuación continua y mejorar la calidad de su oferta académica. En estos esfuerzos se evidencia la necesidad de consolidar e institucionalizar espacios de reflexión e investigación que permitan no sólo la comprensión de los problemas curriculares, tanto de las disciplinas como de las profesiones y de sus relaciones con la sociedad colombiana, sino la construcción de propuestas innovadoras para repensar la universidad y el diseño curricular de tal modo que se logre un mayor acercamiento a los propósitos educativos de formación integral. Sin embargo, muchos vacíos obstaculizan la concreción de espacios que brinden la oportunidad de buscar, diseñar y experimentar actividades curriculares que apunten a la pertinencia de los currículos y a la renovación de las prácticas de construcción de los mismos en favor de su sostenibilidad, calidad y competitividad y de la generación de ambientes de aprendizaje que permitan un mayor compromiso del estudiante con su propia formación y con la proyección social de la misma.

Investigar y describir la práctica del diseño y la implementación curricular en la educación superior y el estado de pertinencia de los programas académicos en ofrecimiento contribuye a reformar la actividad curricular, que resulta central para los procesos de la formación profesional en el país e instaura una línea de trabajo y de profundización que pone el énfasis en las decisiones de mejoramiento que cada institución define sobre los programas académicos. Pero una nueva propuesta curricular debe partir del reconocimiento pleno de que la estructuración curricular por asignaturas y su derivación en didácticas está cuestionada pues es necesario introducir nuevas visiones académicas que movilicen aprendizajes con soporte investigativo serio y comprometido con la educación del país y las necesidades sociales propias de nuestros contextos.

Nociones como desarrollo tecnológico, mundo globalizado, desarrollo sostenible, protección del medio ambiente, respuesta a los problemas sociales en desarrollo y competitividad definen bastante bien el panorama en que se proyectan actualmente las profesiones como campos de conocimiento. La dinámica en la que se inscriben las ingenierías, en particular la ingeniería electrónica, se caracteriza actualmente por “La acelerada evolución de la electrónica, las telecomunicaciones y la informática (ETI), su convergencia, el cambio de entorno nacional y mundial y el gran impacto que su aplicación ha tenido en Colombia y en el mundo...”²² Desde luego el campo ETI tiene

sus propios desafíos tecnológicos relevantes, entre ellos, sin duda, “acceso a bajos costo a comunicaciones de banda ancha, diodos que ayuden a reducir el consumo de energía para iluminación, fuentes alternativas de energías limpias, sistemas de inteligencia artificial de bajo costo, sistemas operacionales y Software de libre acceso e integración ingeniería/ biología; áreas todas que encontrarán en el campo de la ETI diferentes derroteros de desarrollo, transformando las culturas de la comunicación.”³

Entre las prioridades destacadas por algunos ingenieros consultados sobre aspectos sociales para los países desarrollados, destacan que requieren un mayor esfuerzo desde lo tecnológico en el futuro inmediato, pues aquellos asuntos que marcarán “una tendencia respecto a los desarrollos en electrónica y computación son, en su orden: el desarrollo energético, la lucha contra el terrorismo, la protección ambiental, el manejo de desechos, el transporte, la alfabetización tecnológica, la distribución digital y la protección a la propiedad intelectual”⁴

Respecto de las especialidades y el tipo de tecnologías que tendrían mayor impacto social en los próximos años, el estudio de la IEEE⁵ del 2004 destacó la ingeniería bio-molecular, la nanotecnología, la megacomputación y la robótica. Otra encuesta sobre esta tendencia realizada a ejecutivos de grandes empresas japonesas priorizó la nanotecnología, las tecnologías medioambientales, la biotecnología y los circuitos integrados o cristales líquidos. Se trae esto a colación sólo para significar la profunda dinámica interna en este campo, su trascendental impacto para el desarrollo de los diferentes tipos de industrias y de la economía y el enorme potencial que tiene de contribuir a resolver las grandes necesidades sociales del presente. Los programas de formación académica de pregrado y postgrado en estas áreas con sus distintas sub-áreas de profundización, los grupos de investigación, las líneas de trabajo y sus productos, contribuyen, sin duda, a configurar respuestas en estas perspectivas articulando los actores sociales de diversos escenarios con los actores académicos.

El diseño del currículo es un proceso eminentemente investigativo, tanto de construcción conceptual como de aplicación y de la manera como se lleve a cabo dicho proceso dependerá en gran medida el éxito, calidad y pertinencia del plan formativo elaborado. El proceso investigativo para diseñar el currículo interroga constantemente la pertinencia social, científica, cultural y pedagógica de los programas académicos, por cuanto el currículo no tiene nunca un término, sino que siempre se está haciendo, creando y significando: su naturaleza no es de llegada sino de camino⁶, lo cual implica igualmente explorar y resignificar de manera permanente las corrientes de pensamiento, los paradigmas científicos y educativos subyacentes lo mismo que las prácticas y procesos en que derivan. En este sentido los estudios acerca de los procesos institu-

cionales internos en relación con el diseño y ajuste curricular adquieren cada vez una mayor importancia como una línea de investigación y profundización de los procesos de calidad y pertinencia de los programas y de su acreditación de calidad.

En palabras de Mario Díaz⁷ “la universitología debe prestar atención a los procesos de transformación de la universidad en la presente década” y manifiesta que “estas transformaciones son probables alternativas a la necesidad de responder a lo que podríamos denominar la revolución de las expectativas. Estas expectativas crecen en un país cuya capacidad de respuesta económica, científica, tecnológica y cultural en el contexto internacional es precaria”.

En Colombia diversos académicos⁸, han sugerido nuevas formas de construir currículos que integren las vivencias cotidianas, la vida práctica y simbólica de nuestras comunidades para trascender las fronteras de las disciplinas y crear una cultura inter, multi y transdisciplinaria. En el ámbito internacional, también se vienen adelantando desarrollos para romper con los paradigmas tradicionales de construcción curricular, intentando un acercamiento de las actividades que realiza la academia con aquellas transformaciones que se viven en la sociedad y que involucran de manera directa expectativas de tipo cultural. Para mencionar algunos de estos esfuerzos hay que retomar los trabajos adelantados en países como España,⁹ Estados Unidos,¹⁰ y Francia.¹¹

Considerando el marco jurídico que regula el ejercicio de las profesiones en el país se han venido registrando procesos de reforma académica y curricular de los diferentes programas, tendientes a su actualización académica, a ajustar su rigor de formación, a perfeccionar el ejercicio profesional respondiendo mejor a las nuevas exigencias de la vida social y del mundo del trabajo. Pero estos cambios han tenido que ver principalmente con procesos de diferenciación y segmentación institucional y no con procesos de transformación en la práctica del diseño curricular que aborden el problema del conocimiento del contexto. ¿No resulta obvia la necesidad de profundizar este conocimiento en función de las transformaciones que se requieren? Dicho de otra manera, ¿Cómo puede la educación superior responder a las características básicas del medio y por ende a sus necesidades?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este contexto se ubicó la preocupación por indagar, específicamente en los programas académicos de Ingeniería Electrónica del sur-occidente colombiano, sobre la existencia -o ausencia de referentes y criterios de trabajo que permitan a los programas y a las instituciones aclarar procesos y definir pautas para la construcción curricular, que realizan los distintos actores educativos.

OBJETIVOS

General:

Describir las prácticas de los procesos de fundamentación y de estructuración y su relación e implicaciones para el diseño curricular de los programas académicos de Ingeniería Electrónica del sur-occidente colombiano.

Específicos:

Asociados a la resolución de las siguientes subpreguntas de investigación:

1. Describir la manera como la práctica del diseño curricular integra la caracterización del contexto (en sus dimensiones social, cultural y territorial en cuanto a necesidades del entorno y responsabilidades profesionales) y se expresa en la organización de los contenidos.
2. Describir las actividades que se siguen para caracterizar los intereses de los diferentes actores del proceso formativo y las necesidades del entorno y su expresión en el programa de estudios. pesquisa
3. Describir la manera como las practicas del diseño curricular integran los distintos actores institucionales en la fase de caracterización (con sus experiencias, vivencias y conocimientos) y se relacionan con nuevos modos de producción de conocimientos.
4. Caracterizar las actividades integrativas de los diferentes actores y los productos de escritura expresados en objetivos, métodos y contenidos de los programas.
5. Determinar las prácticas empleadas para concertar los objetivos del programa y la precisión de las competencias de desempeño del futuro egresado.
6. Identificar y describir los criterios y procesos para definir las prácticas de auto evaluación y ajuste periódicos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las prácticas institucionales de los procesos de fundamentación¹⁴ y de estructuración y su relación e implicaciones para el diseño curricular de los programas académicos de Ingeniería Electrónica del sur-occidente colombiano?

Este interrogante principal de investigación generó las siguientes sub preguntas de investigación:

1. ¿Cómo la práctica del diseño curricular integra la caracterización del contexto (en sus dimensiones social, cultural y territorial en cuanto a necesidades del entorno y responsabilidades profesionales) y se expresa en la organización de los contenidos?
2. ¿Que actividades se desarrollaron para caracterizar los intereses de los diferentes actores del proceso formativo y las necesidades del entorno y su expresión en el programa de estudios?.
3. ¿De qué manera las practicas del diseño curricular integran los distintos actores institucionales y los productos de escritura en la fase de caracterización.
4. ¿De qué manera las practicas del diseño curricular determinan los objetivos, métodos y contenidos de los programas?
5. ¿Qué prácticas se efectúan para concertar los objetivos del programa y la determinación de las competencias de desempeño del futuro egresado en congruencias con la disciplina y la ocupación?
6. ¿Qué criterios considera la práctica del diseño curricular para los procesos de auto evaluación y ajuste periódicos?

CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó en los programas de pregrado de ingeniería electrónica, adscritos a las facultades de ingeniería, que ofrecen la Pontificia Universidad Javeriana-Cali, la Universidad Autónoma de Occidente, la Universidad del Cauca, la Universidad de Nariño, la Universidad Santiago de Cali y la Universidad del Valle, ubicadas en la Región del sur-occidente colombiano, indistintamente de su carácter de privadas o públicas.

La población estudiantil activa que participó del estudio corresponde a quienes estaban vinculados como tales a las universidades consideradas en el estudio, aquellas personas que tuvieron algún tipo de vinculación con las Universidades en el período comprendido entre los años 2000 y 2004, considerando que participaron estudiantes matriculados entre el cuarto y décimo semestre del programa; los profesores y los directivos académicos incluyeron a quienes tenían vinculación laboral con las instituciones durante el segundo semestre académico del año 2.006.

Para recolectar y analizar la información se utilizó la revisión documental y el análisis de percepciones de estudiantes, profesores y directivos involucrados, obtenidas en entrevistas grupales y cuestionarios resueltos individualmente por muestras representativas de los mismos.

Puestos en un plano más general del contexto tenemos lo siguiente:

El marco geográfico del proyecto se circunscribe a la región del sur occidente colombiano, conformada por los departamentos de Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Putumayo, región que cuenta con siete universidades que ofrecen la carrera de Ingeniería Electrónica, concentradas cinco en la ciudad de Cali, una en Popayán y otra en la ciudad de Pasto; tomando para el estudio tres programas ofrecidos por universidades estatales y tres por universidades privadas, a las que nos referiremos brevemente.

La Universidad del Valle fue creada por la Ordenanza #12 de 1945 (junio 11) de la Asamblea Departamental del Valle del Cauca, cuenta con 9 facultades en los campos de arte y cultura, salud, las humanidades, las ciencias sociales y económicas, la administración, las ciencias naturales y la ingeniería; dos institutos académicos, uno en educación y el otro en Psicología; 21 escuelas, 16 departamentos académicos y 9 sedes regionales, para un total aproximado de 27.000 estudiantes.

La facultad de ingeniería se creó en febrero de 1947 y cuenta actualmente con 12 escuelas y 1 departamento. El perfil del Ingeniero Electrónico de la Universidad del Valle, está ligado a su capacidad de desempeñarse profesionalmente en las siguientes áreas: Concepción, especificación, diseño, desarrollo, validación y montaje de sistemas electrónicos, digitales e informáticos aplicados a las áreas de automatización, electrónica de potencia, microelectrónica, electromedicina, inteligencia computacional, inteligencia artificial, robótica, informática industrial, redes de comunicaciones e información.

La Universidad del Cauca nació en los albores de la vida republicana de Colombia en 1827, por iniciativa de los Libertadores, se trata de una universidad nacional de carácter estatal. Cuenta con 10 facultades, así: Artes, Ciencias Agropecuarias, Ciencias contables económicas y administrativas, Salud, Humanidades y Ciencias Sociales, Ciencias naturales, exactas y de la educación, Derecho, ciencias políticas y sociales, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica y telecomunicaciones. Su población estudiantil es cercana a los 12.700 estudiantes.

La Facultad de Electrónica y Telecomunicaciones, inició labores académicas en el año 1961 por esfuerzo conjunto del Ministerio de Comunicaciones (TELECOM) y de la Universidad del Cauca, con el apoyo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT); tiene cuatro departamentos, un instituto de estudios de postgrado y ofrece cuatro programas académicos.

El programa incorpora conceptos tan importantes como Innovación Tecnológica, Productividad y Competitividad, que en el caso de la FIET sirven de soporte y orienta-

ción a la nueva Ingeniería; con las siguientes áreas de formación: Socio-Humanística, Económico-administrativa, Básica-profesional, y profesional-específica, que cuenta con diversos énfasis.

La Universidad de Nariño es una entidad de Educación Superior de carácter estatal, creada mediante ordenanza departamental en 1904. En la actualidad cuenta con 11 facultades, 5 centros, 36 programas de pregrado que se ofrecen en Pasto, 24 programas de Postgrado, 22 a nivel de especialización, uno a nivel de maestría y uno a nivel de doctorado. La Universidad en la sede central de Pasto atendió en el semestre B de 2004 una población estudiantil de 8.203 estudiantes.

En la década de los 80, la Universidad de Nariño creó la Facultad de Ingeniería, que inició labores con el programa de Ingeniería Civil; posteriormente se crearon los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica en julio de 2000 y Tecnología en Computación.

El énfasis de la carrera de Ingeniería Electrónica es apropiarse de las nuevas tecnologías de su entorno científico y dirigirlas hacia la solución de problemas regionales y nacionales, en especial en lo relacionado con la *electromedicina y telemetría, la electrónica industrial y la automatización y control*. Este profesional estará igualmente en capacidad de crear, y administrar empresas afines a su estructura científica.

La Pontificia Universidad Javeriana es reconocida oficialmente por el Gobierno Colombiano el 12 de diciembre de 1933, erigida canónicamente como Universidad Católica y titulada como Pontificia por la Santa Sede en 1937. La seccional Cali, formaliza su actividad en 1.983 cuando es nombrado el primer Vicerrector en propiedad, el P. Álvaro Jiménez S.J, hecho que da mayor solidez jurídica a la Seccional. Inician los ciclos básicos de Ingeniería Civil y de Ingeniería Electrónica. Educación Continua comienza actividades. La universidad ofrece 11 programas de pregrado, cuenta con un total de 4.964 estudiantes de pregrado en Cali. La Facultad de Ingeniería cuenta con 4 programas de pregrado.

El programa tiene los siguientes énfasis de formación: Automatización de Procesos, -Redes de comunicación, Aplicaciones Electrónicas para la Salud. Las asignaturas programa están organizadas en cuatro componentes principales: *Núcleo de Formación Fundamental* que comprende las asignaturas que proporcionan los conocimientos en ciencias naturales y matemáticas y las ciencias básicas de la ingeniería –73% del total de los créditos académicos–; *Énfasis* que incluye asignaturas de profundización en Redes de Comunicación, Automatización de Procesos y Aplicaciones Electrónicas

para la Salud –9% del total de los créditos académicos–; *Opción Complementaria*, constituida por grupos de asignaturas ofrecidos por otras Carreras de la Universidad que el estudiante puede escoger para complementar su formación –9% del total de créditos académicos– y *Electivas Generales*, que responden a intereses propios del estudiante, –para el 9% del total de créditos académicos–.

La Universidad Santiago de Cali surgió en 1958 por iniciativa de un grupo de profesionales, conocidos como Socios Fundadores, preocupados, entre otras cosas, por las dificultades por la cual atravesaba la juventud Vallecaucana que estaba interesada en realizar estudios de derecho y que tenía como única opción la de desplazarse, forzosamente, a realizar esos estudios en universidades localizadas en otras regiones del país.

La universidad cuenta con las siguientes facultades: Derecho, Ingeniería, Salud, Comunicación social y publicidad, Ciencias económicas y empresariales y Educación. Cuenta con una población de 14.000 estudiantes. El propósito de su programa de ingeniería electrónica es formar profesionales íntegros, a través de la aplicación de los conocimientos fundamentales de la ingeniería, la electrónica industrial, las telecomunicaciones y la automatización

La Universidad Autónoma de Occidente, tiene sus orígenes en la década de los años 70, legalizando su situación ante la autoridad educativa nacional en 1975, con la aprobación del programa de Economía; en Noviembre del 2003, el Gobierno Nacional le reconoce su carácter académico de Universidad. El Ingeniero Electrónico de la Autónoma de Occidente podrá profundizar en alguna de las siguientes áreas: Electrónica de potencia, electrónica digital, telecomunicaciones o automática.

La Universidad Autónoma de Occidente forma profesionales con competencias para enfrentar y resolver problemas de su entorno utilizando dispositivos análogos y digitales para diseñar, innovar, instalar y mantener sistemas electrónicos, realizar evaluaciones técnico - económicas de tecnologías electrónicas, ejecutar, asesorar y poner en marcha proyectos que involucran software y hardware, integrando el diseño y la investigación.

El Ingeniero Electrónico Autónomo es un profesional con conocimientos fundamentales en física y matemáticas, con manejo del idioma inglés, aplicados a campos específicos de la ingeniería, como telecomunicaciones, informática, automática, electrónica de potencia, entretenimiento.

SUPUESTOS

El proceso de investigación realizado consideró los siguientes supuestos, como condiciones:

1. Los diferentes actores responderían con veracidad los instrumentos aplicados.
2. Los instrumentos utilizados serían válidos y confiables para obtener información relacionada con los procesos de construcción del currículo en la universidad y específicamente en los programas académicos de Ingeniería Electrónica del sur-occidente colombiano.
3. El diseño de la investigación sería adecuado para el estudio.
4. El muestreo de los actores definido sería lo suficientemente representativo, de tal manera que justificaría las conclusiones.
5. El estudio no pretendería resolver los problemas que se puedan inferir de los resultados de la investigación.

LIMITACIONES

Entre las principales limitaciones del estudio podemos señalar las siguientes:

1. No se aplicaron encuestas a egresados, empleadores, asociaciones gremiales, padres de familia y grupos sociales porque en las visitas realizadas a las instituciones se confirmó que los mismos no participan realmente de las actividades de diseño o de ajuste curricular de los programas. Estos cuestionarios quedaron diseñados y se anexan para futuras aplicaciones.
2. Entre los factores que retrasaron el cronograma de trabajo podemos mencionar las dificultades presentadas para disponer de la bibliografía solicitada, la demora de algunos directores de programa para remitir la documentación solicitada; la disparidad de los calendarios académicos entre los programas incluyendo distintos períodos de vacaciones y dificultad para encuestar a los profesores contratistas, dado su tipo de vinculación laboral con las instituciones.

ORGANIZACIÓN

El presente libro de investigación se tipifica como Reporte de investigación o de resultados de un proyecto en un contexto académico¹⁵. Asume como usuarios o lectores

potenciales a directivos universitarios como decanos, vicedecanos académicos, directores de programas y profesores de las facultades de ingeniería; ingenieros interesados en el área de enseñanza de la ingeniería, expertos en currículo e investigadores educativos, es decir, no tiene fines divulgativos para un contexto no académico.

Los resultados del proyecto ilustran la existencia de énfasis, aportes, fortalezas y dificultades diversas de los programas respecto de los procesos de diseño y ajuste curricular en relación con las nuevas exigencias del entorno y las responsabilidades e importancia creciente de los actores educativos.

Aunque resulta lógico pensar en la existencia de desarrollos desiguales respecto de los procesos de diseño y ajuste curricular de los programas, entre las universidades considerando complejidad, equipamiento y tradición en el área, en tanto unidad de análisis y universo de estudio, ellos se presentan como una totalidad para todos los programas de la región. Esto no significa que cada programa académico cumpla el conjunto de los desarrollos comentados para el universo. Sugerimos que se asuman como comunidades de aprendizaje que al examinar el conjunto de los resultados identifiquen aportes, iniciativas y experiencias que motiven la reflexión y la emulación para darle mayor atención e importancia a la actividad curricular dentro de las instituciones.

Además de la presente Introducción el libro aborda otros cuatro capítulos. El capítulo segundo, *Pensar el currículo: exploración y desafíos*, es una reseña que le da soporte y fundamento a la investigación, revisando varios autores en torno a los procesos de construcción curricular, específicamente acerca de las nociones de práctica curricular, fase de fundamentación y fase de estructuración. Pretende contextualizar el problema planteado y presentar razones bien fundadas sobre las diferentes variables consideradas en la investigación.

El capítulo tercero, *Método*, detalla los procedimientos técnicos de delimitación de universo y el modelo de análisis con la operacionalización de las variables, los instrumentos que se utilizaron para recolectar los datos y su validación, y los procesos de aplicación y validación de la información, la muestra y los procedimientos que se utilizaron para analizar los datos.

El capítulo cuarto presenta los resultados del estudio, centrados en dar respuesta a la pregunta principal de investigación y sus subpreguntas. El quinto capítulo *Conclusiones y recomendaciones*, producto del análisis de los hallazgos, desagrega las conclusiones del estudio considerando objetivos específicos del proyecto, asuntos temáticos y metodológicos de interés y relativos al Grupo de Investigación en Currículo y Pedagogía en Educación Superior. Por último se plantean las recomendaciones que se derivan del estudio.

NOTAS

- ¹ MORIN, Edgar. LOS SIETE SABERES NECESARIOS PARA LA EDUCACIÓN DEL FUTURO. UNESCO, Cooperativa Editorial Magisterio, Santa Fe de Bogotá, 2002, p. 17.
- ² INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA «FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS», PLAN ESTRATÉGICO PROGRAMA NACIONAL DE ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA, bases para una política de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia 2005 – 2015, COLCIENCIAS, Bogotá, 2005., p.11.
- ³ *Ibid*, p. 16.
- ⁴ *Ibid*, p. 15.
- ⁵ IEEE corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación e ingenieros en telecomunicación Para profundizar en el tema ver: <http://es.wikipedia.org/wiki/IEEE>.
- ⁶ TOBÓN, Sergio. FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS. PENSAMIENTO COMPLEJO, DISEÑO CURRICULAR Y DIDÁCTICA. Ecoe Ediciones, 2003., p. 87.
- ⁷ DÍAZ, Mario. FORMACIÓN Y CAMBIOS ACADÉMICOS Y CURRICULARES EN COLOMBIA. Memorias del Primer Seminario Nacional de Currículo: El currículo en la educación superior, Universidad del Valle, 1996, P. 45.
- ⁸ Entre ellos, LÓPEZ JIMÉNEZ, Nelson E. LA DE-CONSTRUCCIÓN CURRICULAR. Magisterio, Bogotá, 2001, PULIDO, María Cristina. EL PROYECTO EDUCATIVO: ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE UNA INSTITUCIÓN DE CALIDAD. Magisterio, Bogotá, 1995, LOZANO, Luis A. y LARA, Carlos J. PARADIGMAS Y TENDENCIAS DE LOS PROYECTOS EDUCATIVOS INSTITUCIONALES – UNA VISIÓN EVALUATIVA. Mesa Redonda, Magisterio, Bogotá, 1999.
- ⁹ HERNÁNDEZ, Fernando y VENTURA, Montserrat, LA ORGANIZACIÓN DEL CURRÍCULO POR PROYECTOS DE TRABAJO. Universidad de Barcelona, España, 1998
- ¹⁰ MARTINELLO, Marian L. y COOK, Gillian E. INDAGACIÓN INTEDISCIPLINARIA EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE. Gedisa, España, 2000.
- ¹¹ BISHOP J., Alan. ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DESDE UNA PERSPECTIVA CULTURAL. Paidós, España, 1999.
- ¹² Profesores y directivos, equipos de diseño, especialistas, egresados, estudiantes representantes y demás actores intervinientes.
- ¹³ Que se expresan en la introducción, antecedentes y justificación, misión, visión, metas, propósitos objetivos de cada programa académico de ingeniería electrónica.
- ¹⁴ La fundamentación entendida como la caracterización teórica y contextual de los actores del proceso formativo: estudiantes, instituciones formativas, sociedad, docentes, directivos, principios teleológicos, entre otros.

¹⁵ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto y otros. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. México, Mc.Graw-Hill, 2002, p. 505