

## INGENIERÍA ELÉCTRICA: HACIA UNA PROPUESTA DE CURRÍCULO POR COMPETENCIAS

AGUSTÍN MARULANDA<sup>1</sup>, MARÍA PIRES<sup>2</sup>, JOSÉ GREGORIO DELGADO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Maracaibo. Venezuela

<sup>2</sup>Universidad del Zulia. Dirección Docente de la Facultad de Ingeniería. Maracaibo. Venezuela

<sup>3</sup>Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. Maracaibo. Venezuela  
e-mail: {amarulanda; mpires; jdelgado}@fing.luz.edu.ve

Recibido: octubre de 2008

Recibido en forma final revisado: julio de 2010

### RESUMEN

La Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad del Zulia (LUZ) está realizando una investigación holística de tipo proyectiva para dar respuesta a las demandas sociales actuales a través de su currículo. Su diseño es contemporáneo transeccional; el evento de estudio es el currículo integral expresado en competencias y las sinergias son las competencias generales, básicas y específicas. Se propone llegar al estadio proyectivo, transitando el exploratorio, descriptivo, analítico y comparativo. Se reportan los resultados obtenidos en los tres primeros estadios, en términos de competencias específicas. Los resultados muestran que el plan de formación contempla el desarrollo de cuatro competencias específicas: Matemática y Electromagnetismo; Electrónica y Control; Potencia y Telecomunicaciones, con sus correspondientes indicadores de logro expresados en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal. Este plan reduce la formación teórica profesional y fortalece el área de prácticas profesionales, distribuyéndolas a lo largo de toda la carrera. Además, fortalece la formación complementaria y mantiene un mejor balance entre la básica y profesional. Se concluye que esta propuesta es innovadora porque responde a las demandas del sector laboral y social, está articulada conforme a la normativa actual y enfatiza el saber hacer.

*Palabras clave:* Currículo integral, Competencias específicas, Diseño por competencias, Ingeniería eléctrica, Perfil del ingeniero electricista.

### ELECTRICAL ENGINEERING: TOWARD A PROPOSAL FOR A CURRICULUM DESIGN TO DEVELOP COMPETENCES

#### ABSTRACT

The school of Electrical Engineering at LUZ is carrying out a holistic investigation of the projective type to respond to current demands of society through its curriculum. It is a transectional contemporaneous design; the case under study is an integral curriculum expressed in competences and the synergies are general, basic and specific competences. Its purpose is to reach a projective stage, passing through exploratory, descriptive, analytical and comparative stages. This paper reports the results obtained in the first three stages of the investigation in terms of specific competences. Results show that the training plan contemplates the development of four specific competences: Mathematics and Electromagnetism, Electronics and Control, Power and Telecommunications, as well as their corresponding achievement indicators expressed according to cognitive, procedural and attitudinal dimensions. The proposed plan reduces theoretical professional training and strengthens professional practice, distributing it along the course. Furthermore, it strengthens complementary training and maintains a better balance in basic and professional training. It is concluded that this proposal is innovative because it responds to demands from labor and social environments and is based on current regulations.

*Keywords:* Integral curriculum, Specific Competencies, Curriculum design to develop competencies, Electrical Engineering, Electrical engineer profile.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual demanda de las universidades la formación de profesionales idóneos que puedan adaptarse a la naturaleza acelerada de la evolución científica y tecnológica, para constituirse en agentes de cambios sociales positivos y conducentes al bien común. A tal efecto, es menester que el currículo universitario trascienda el modelo tradicional de formación, con marcado acento en la adquisición de conocimiento teórico-técnico, para dar mayor énfasis a la praxis integrada a la teoría y al desarrollo de actitudes que le permitan al egresado ejercer su profesión de manera exitosa, con conciencia social e integrada a su proyecto ético de vida.

Esta visión integral e integradora del currículo ha constituido el enunciado teórico de las dos últimas propuestas curriculares en LUZ. Sin embargo, el pensum de estudio vigente de la Escuela de Ingeniería Eléctrica es profesionalizante, tanto en su diseño como en su implementación. Está centrado en el desarrollo de habilidades cognitivas, en desmedro de la práctica profesional; además, exhibe un aislamiento pronunciado entre las unidades curriculares dedicadas a desarrollar las dimensiones cognitiva y procedimental de la formación, con respecto a aquellas que atienden a la dimensión actitudinal. De modo que, el reto actual en materia de innovación curricular es subsanar la incoherencia entre el enunciado teórico y la organización interna del currículo, diseñando una propuesta que permita profundizar la integralidad desde todas las unidades curriculares, en tanto esfuerzo integrador de saberes y compromiso social colectivo. Además, implica asimilar los nuevos cambios tecnológicos al diseño curricular y a su implementación.

La normativa actual (Consejo Universitario, 2006) que rige el diseño curricular de la Universidad del Zulia demanda un cambio en su diseño, el cual consiste en expresar la intencionalidad de la formación a través de competencias y no de roles y funciones como se ha hecho anteriormente. Así, la imagen del deber ser del profesional competente alude no sólo al individuo con capacidad y destreza para desempeñarse en una determinada profesión, sino también para ejercer los valores declarados por la comunidad universitaria.

Para definir las competencias del ingeniero electricista y generar la propuesta curricular, se llevó a cabo una investigación de tipo proyectiva cuyo objetivo fue diseñar un currículo para la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, que permitiera el desarrollo integral, integrador y equilibrado del saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir, expresado en

competencias generales, básicas y específicas.

Este trabajo se propone dar un avance de los resultados obtenidos, los cuales consisten en reportar los cambios que se han operado en cuanto al modelo curricular vigente y la propuesta del diseño y organización de la nueva estructura curricular.

## METODOLOGÍA

Ésta es una investigación holística pues constituye una comprensión integradora del proceso de investigación, que provee un conocimiento contextual de los eventos de estudio. Es de tipo proyectiva, ya que origina una propuesta concreta constituida por el nuevo diseño curricular de la Escuela de Ingeniería Eléctrica. Su diseño es de campo, debido a que la información se extrae de fuentes directas; en cuanto a su temporalidad, se tipifica como contemporáneo transeccional, ya que se ubica en un tiempo breve del presente y una única vez (Hurtado, 2007). El evento de estudio es el currículo integral expresado en competencias y las sinergias son competencias generales, básicas y específicas. La investigación tiene como propósito llegar al estadio proyectivo, recorriendo para ello el exploratorio, el descriptivo, el analítico y el comparativo.

El estadio exploratorio se efectuó mediante un abordaje cosmológico a través de entrevistas semiestructuradas a empresas, egresados y especialistas en materia curricular, con el propósito de identificar las competencias específicas del ingeniero electricista. Por su parte, el estadio descriptivo tuvo como propósito caracterizar el currículo integral para la formación en ingeniería eléctrica. Como producto de este ciclo metodológico se establecieron los indicadores de logro para cada competencia específica. En el estadio analítico se estudiaron los hallazgos obtenidos a la luz de los lineamientos teóricos del Currículo Integral por Competencias (Peñaloza, 1995; Consejo Universitario, 2006), luego se abordó el estadio comparativo que consistió en cotejar el currículo vigente con los lineamientos teóricos y los resultados de la fase exploratoria. De esta manera, se obtuvieron los primeros criterios para la propuesta del diseño del plan de estudio.

## MODELO CURRICULAR

Los últimos cambios curriculares en la Facultad de Ingeniería se realizaron en 1985 y 1995; en ambos casos, los lineamientos teóricos fueron expresados según el Modelo de Currículo Integral (Peñaloza, 1995). El nuevo diseño curricular que adelanta esta facultad se rige por el acuerdo 535, el cual ratifica dicho modelo pero incluye un cambio

significativo en la formulación del perfil académico-profesional, al expresarlo por competencias con sus respectivos indicadores de logro.

El Modelo de Currículo Integral fundamenta la educación en un conjunto de experiencias de formación profesional, científica, cultural y humanística; de modo que los procesos de hominización, culturización y socialización constituyen sus componentes distintivos. Este modelo propicia el desarrollo armónico del estudiante, no sólo para que sea competente en el área profesional, sino para que posea sentido de autonomía personal y conciencia plena de su responsabilidad social.

Según Peñaloza (1995), el currículo está compuesto por cinco áreas de formación, a saber: a) Conocimientos, la cual atiende a la formación general y la profesional; b) Prácticas profesionales, c) Actividades no cognoscitivas, d) Orientación y consejería y e) Investigación. Sin embargo, en la última reforma curricular del año 1995, LUZ no adoptó esta configuración en sentido estricto. En efecto, tal como lo norma la Resolución 329 (Consejo Universitario, 1995) las áreas curriculares son: a) Formación general, integrada por las subáreas de Comunicación humana, histórico antropológica, ecológica, científica y tecnológica, y epistemología. b) Formación profesional distribuida en las subáreas Básica y Específica, c) Prácticas profesionales, d) Actividades de autodesarrollo y e) Orientación.

La formación general se concibe como aquella que permite al estudiante elaborar códigos de análisis de su ser y estar en el mundo, así como aquellos que le ayudan a integrarse exitosamente a la labor académica. De allí que las unidades curriculares tengan que ver con temas antropocéntricos, los cuales inducen al análisis de la condición y problemática humana en relación a un tiempo y espacio determinado. Así mismo, la formación general es responsable del desarrollo de la capacidad de autoreflexión y autoaprendizaje, y de habilidades comunicacionales tanto en la lengua materna, como en una segunda lengua. Debido a que todo plan de estudios debe mantener un equilibrio lógico entre estas subáreas de formación general, debe contener como mínimo una asignatura vinculada con cada una de ellas.

El área de formación profesional básica, tiene como función crear una plataforma sólida que permita abordar con éxito las asignaturas de carácter específico. Por su parte, el de formación específica, como su nombre lo indica, atiende a la formación propia de la carrera de estudios. Peñaloza (1995) afirma que es importante diferencias entre aquellas asignaturas cuyos contenidos son mayoritariamente teóricos, y aquellas que son de naturaleza más pragmática.

Además, advierte que no se deben confundir las asignaturas complementadas con actividades prácticas con las prácticas profesionales, ya que si bien ambas propician el saber hacer, sólo éstas últimas tienen como propósito que el alumno conozca y resuelva las contingencias del ejercicio profesional que es de índole complejo y poco predecible.

El área de práctica profesional, es considerada fundamental pues busca el dominio razonable de las acciones profesionales; tiene como propósito hacer que el estudiante tenga vivencias laborales durante su etapa de formación. Incluye una gama de experiencias que van desde la simple de observación, hasta otras más complejas que ameritan asumir responsabilidades. Según dónde éstas se realicen, pueden ser intra-institucionales o extra-institucionales, comúnmente denominadas pasantías.

El área de actividades no cognitivas, tiene como objetivo principal poner al estudiante en contacto con los valores de su cultura y de la institución en la cual se está formando. Se desarrolla a través de actividades promotoras de valores éticos, estéticos, filosóficos, políticos, cívicos y deportivos entre otros. De allí que promueva la realización de actividades físicas, artístico-culturales y cívico comunitarias. En el currículo vigente se las denomina actividades de autodesarrollo.

El área de orientación y consejería se proponen integrar al estudiante a la dinámica de la educación superior, atiende y ayuda a superar sus problemas de aprendizaje y contribuye al desarrollo pleno de su personalidad. Por último, el área de investigación tiene como propósito compaginar el currículo con las funciones básicas de la universidad, a saber: docencia, investigación y extensión. Peñaloza (1995) aclara que no se trata de desarrollar en el estudiante la capacidad para realizar una investigación heurística, sino más bien ponerlo en contacto con la investigación, a través de seminarios y el trabajo de grado. Esta última área no está contemplada en el currículo vigente, por lo cual se hace necesario implantarla.

Como ya se mencionó anteriormente, el cambio propiciado el Acuerdo 535, la nueva normativa que regula el diseño curricular en LUZ, comienza por definir el perfil académico-profesional en término de competencias y no por roles y funciones. Este hecho facilita planificar la formación integral de manera más homogénea, pues integra a todas las unidades curriculares en la triple tarea de hominización, socialización y culturización. Ello es posible gracias a que se conceptúa el término competencia como un proceso complejo constituido por las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales (Tobón, 2006).

Así, todo enunciado de competencia debe conjugar el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, considerar las demandas del entorno y las necesidades personales, asumir la incertidumbre como un hecho de vida y evidenciar el desarrollo humano a través de la autonomía intelectual, la actitud crítica, la creatividad y la responsabilidad, con el fin de resolver problemas o realizar alguna actividad. Por lo tanto, la competencia adquiere valor genuino cuando se desarrollan y evalúan todos los saberes de manera conjunta, pues todos se complementan (Tobón, 2006).

El término competencia, entonces, no es sinónimo de capacidad, aptitud o habilidad pues ella se evidencia en la manera en que el individuo pueda movilizar todos esos recursos de manera integral, de allí su asociación con la acción idónea y la importancia que adquiere la relación entre la teoría y la práctica en el currículo. Además, se operacionaliza mediante indicadores de logro los cuales representan criterios de evaluación más tangibles que los objetivos.

### RETOS DEL CAMBIO CURRICULAR

El cambio curricular gira en torno a la superación de ciertas limitaciones manifiestas en el currículo vigente. Ellas tienen que ver en primer término, con el aprendizaje como un proceso centrado en la adquisición de saberes teóricos, que privilegia su dimensión cognitiva.

Así, define al ingeniero electricista como un profesional integral, dotado de los elementos cognoscitivos relacionados con sistemas de potencia, informática, controles industriales, comunicaciones y electrónica. Además, describe cator-

ce características necesarias para el egresado que incluyen entre otras: sólida formación en las áreas de las ciencias básicas, conocimientos generales de las áreas interdisciplinarias de la ingeniería, destreza para utilizar los instrumentos y herramientas básicas de la ingeniería eléctrica, capacidad de aumentar sus conocimientos de las ciencias básicas y de la ingeniería, poseer conocimientos especializados, motivación para mantener sus conocimientos actualizados y apreciación de los valores éticos y morales del hombre, lo cual hace una escasa referencia al saber hacer, saber ser y saber convivir.

Esta intencionalidad se refleja en el plan de estudio, el cual está constituido por 51 unidades curriculares, distribuidas de la siguiente manera: 4 de formación general (7,84 %), 12 de formación profesional básica (23,53 %), 29 de formación profesional específica (56,86 %), 5 de prácticas profesional (9,80 %) y 1 del área complementaria (1,96 %). Esta relación no se mantiene cuando se analiza la distribución de horas por área, tal como lo muestra la tabla 1. Por ejemplo, si bien el área de formación específica representa el 56,86% del total de las unidades curriculares, sólo equivale al 48,45% de la carga horaria. Este hecho evidencia frondosidad curricular originada por un gran número de asignaturas con baja carga horaria.

Otra limitación se refiere a las áreas de formación profesional básica y específica, las cuales representan el 74,42% de las horas totales del plan de estudio, y concentran sus esfuerzos de formación eminentemente en el desarrollo de la dimensión cognitiva.

**Tabla 1.** Horas semestrales por área de formación del pensum de 1995.

Semestre	Formación General	Profesional Básica	Profesional Específica	Práctica Profesional	Complementaria	Total
I		352			32	384
II	64	304		32		400
III		272	128			400
IV		144	192			336
V			368	16		384
VI			400			400
VII			288	64		352
VIII	64		256	64		384
IX	64		272	32		368
X	64		96	560		720
Total	256	1072	2000	768	32	4128
Porcentaje	6,20%	25,97%	48,45%	18,60%	0,78%	100%

Otro elemento a mejorar se relaciona con el área de Formación General, ya que el currículo vigente presenta un desbalance en cuanto a las subáreas que atiende. Así, mientras que la subárea *ecológica, científica y tecnológica* incluye dos unidades curriculares, la histórico-antropológica, no cuenta con ninguna. De modo que no se ofertan asignaturas tales como estudio y comprensión del hombre, modo de vida e identidad nacional y ética, como debió haber sido el caso.

El desafío asociado con el área de Formación Complementaria es cumplir con las exigencias del acuerdo 535 en el sentido de incluir una segunda unidad curricular de Orientación y las actividades de Autodesarrollo y Servicio Comunitario; a diferencia de los pautado en el currículo vigente que sólo cuenta en esta área con una unidad curricular de Orientación, ubicada en el primer semestre del plan de estudio.

## RESULTADOS

El perfil del ingeniero electricista egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, se define en esta propuesta como un profesional integral, competente para ejercer su labor de manera idónea en el campo de la electricidad y sus áreas afines. Al concluir su plan de formación debe exhibir competencias generales, básicas y específicas.

Las competencias generales deben ser evidenciadas por todos los egresados de la Universidad del Zulia, independientemente de cuál sea su área de estudio (Vicerrectorado Académico, 2008). Ellas son:

1. Investigación
2. Tecnología de la información y la comunicación
3. Identidad cultural
4. Responsabilidad social y participación ciudadana
5. Pensamiento crítico
6. Comunicación
7. Ecología y ambiente
8. Ética

Las competencias básicas son comunes a todos los egresados de Ingeniería; están definidas por el Núcleo de Decanos de Ingeniería (Villaroel, 2005), se enuncian de la siguiente manera:

1. Diseño de sistemas, procesos y productos
2. Planificación
3. Construcción y mantenimiento de obras, estructuras y equipos
4. Gestión de recursos, procesos y resultados

Las competencias específicas son aquellas que debe exhibir el ingeniero electricista. Fueron definidas durante el estadio exploratorio de esta investigación mediante una consulta al medio laboral, a los egresados, estudiantes y expertos en diseño curricular. Éstas se vinculan directamente con el área laboral, de allí que sean propias del ingeniero electricista. Las competencias consensuadas son:

1. Matemática y electromagnetismo
2. Electrónica y control
3. Potencia
4. Telecomunicaciones

**Matemática y Electromagnetismo.** Esta primera competencia específica, se define de la siguiente manera: Aplica las leyes físicas, técnicas matemáticas, normativas y simbologías de la ingeniería eléctrica en la operación de sistemas eléctricos, electrónicos, de control y comunicaciones, hace uso racional de los recursos y muestra responsabilidad social. Los indicadores de logro se expresan en el ámbito cognitivo, procedimental y actitudinal; los mismos se describen en la tabla 2. Esta competencia se visualiza como una herramienta integradora de toda el área profesional específica y de las prácticas profesionales, debido a que desarrolla una de las fortalezas principales del ingeniero electricista como lo es el dominio de la matemática y la computación, así como los fenómenos relacionados con el electromagne-

**Tabla 2.** Indicadores de logro de la Competencia Específica Matemática y Electromagnetismo.

Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce las leyes físicas que rigen los circuitos eléctricos y electromagnéticos.</li> <li>▪ Distingue las herramientas y técnicas matemáticas propias de la ingeniería eléctrica.</li> <li>▪ Reconoce la simbología y nomenclatura utilizada en la ingeniería eléctrica.</li> </ul>
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica los conocimientos de las ciencias básicas y de la ingeniería eléctrica en la resolución integral de problemas concretos de la ingeniería eléctrica.</li> <li>▪ Modela los principios y leyes físicas que rigen los circuitos.</li> <li>▪ Aplica las herramientas y técnicas matemáticas propias de la ingeniería eléctrica.</li> <li>▪ Maneja las herramientas computacionales para la simulación y uso eficaz en la solución de problemas.</li> </ul>
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muestra actitud crítica y responsable.</li> <li>▪ Valora el aprendizaje autónomo.</li> <li>▪ Muestra interés en la ampliación de conocimientos y búsqueda de información.</li> </ul>

tismo. Las unidades curriculares como: Circuitos Eléctricos I, Circuitos Eléctricos II, Circuitos Eléctricos III, Métodos Numéricos y Teoría Electromagnética I, contribuyen de manera importante en el desarrollo de esta competencia.

**Electrónica y Control.** Esta competencia se define como: Aplica fundamentos teórico-prácticos para diseñar, adaptar, modificar o innovar sistemas electrónicos analógicos y digitales, de control, instrumentación y automatización de procesos industriales, en diversas áreas de aplicación. Esta competencia se desarrolla por medio de unidades curriculares del área profesional específica y prácticas profesionales, tales como: Electrónica I, Electrónica II, proyectos de electrónica, Sistemas de Control I, Sistemas de Control II, y Proyectos de Instrumentación Industrial. La tabla 3, muestra los indicadores de logro para evaluar esta competencia.

**Tabla 3.** Indicadores de logro de la competencia específica electrónica y control.

Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce el funcionamiento de los circuitos electrónicos analógicos, digitales y microprocesadores.</li> <li>▪ Identifica los sistemas de instrumentación y control de equipos, sistemas y procesos.</li> <li>▪ Explica los sistemas de control utilizando métodos del dominio del tiempo y la frecuencia.</li> </ul>
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliza herramientas computacionales para apoyar el desarrollo y operación de sistemas electrónicos.</li> <li>▪ Integra equipos en operación y mantenimiento de sistemas electrónicos y de instrumentación, aplicados a procesos industriales.</li> <li>▪ Utiliza lenguajes de descripción de hardware para el diseño, simulación e implementación de sistemas digitales de diferente complejidad.</li> <li>▪ Aplica estándares y normas nacionales e internacionales para sistemas electrónicos y de control.</li> </ul>
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asume responsabilidad que implica la toma de decisiones.</li> <li>▪ Trabaja en grupo con actitud cooperativa, aportando ideas propias y respetando las ajenas.</li> <li>▪ Se adapta a la evolución tecnológica.</li> <li>▪ Asume la responsabilidad ética y profesional del ingeniero electricista.</li> </ul>

**Potencia.** La tercera competencia específica se define como: distingue los fenómenos magnéticos y eléctricos relacionados con los circuitos eléctricos, las máquinas eléctricas, los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica que le permite proponer soluciones a los problemas propios de la ingeniería eléctrica con una actitud positiva al medio ambiente. La tabla 4 describe los indicadores de logro que pertenecen a esta competencia. Las unidades curriculares Máquinas Eléctricas I, Máquinas Eléctricas II, Sistemas de Potencia I, Sistemas de Potencia II, Sistemas de Distribución, Proyectos de Instalaciones Eléctricas, y Proyectos de Protecciones son las responsables de desarrollar esta competencia.

**Tabla 4.** Indicadores de logro de la competencia específica potencia.

Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distingue los principios y leyes físicas que rigen los circuitos eléctricos.</li> <li>▪ Explica los fenómenos relacionados con las máquinas eléctricas.</li> <li>▪ Comprende los procesos de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</li> <li>▪ Reconoce las técnicas para modelar y simular los fenómenos relacionados con la Ingeniería Eléctrica.</li> </ul>
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se expresa correcta y eficazmente en forma oral, escrita y gráfica.</li> <li>▪ Maneja las herramientas computacionales para la simulación y modelaje de sistemas eléctricos.</li> <li>▪ Asimila y adapta la tecnología en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica.</li> <li>▪ Resuelve situaciones que se pueden representar por medio de circuitos RLC, en estado estable o transitorio, con fuentes AC/DC.</li> </ul>
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Demuestra espíritu de servicio a la sociedad.</li> <li>▪ Asume como compromiso personal la necesidad de una actualización constante.</li> <li>▪ Actúa con responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero eléctrico.</li> <li>▪ Busca el equilibrio ecológico y el ahorro de energía.</li> </ul>

**Telecomunicaciones.** Esta competencia se define así: Conoce las ciencias físicas, matemáticas y las técnicas de ingeniería para desarrollar actividades profesionales que le permitan adaptar, modificar o innovar sistemas de comunicaciones y de información, respondiendo a las tendencias

mundiales de desarrollo tecnológico, científico y cultural. Los indicadores de logro correspondientes a esta competencia se muestran en la tabla 5. Las unidades curriculares Teoría Electromagnética II, Comunicaciones I y Comunicaciones II, son principalmente las encargadas de desarrollar esta competencia.

**Tabla 5.** Indicadores de logro de la competencia específica telecomunicaciones.

Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce los principios básicos de los sistemas de comunicaciones.</li> <li>▪ Conoce los principios físicos y matemáticos que rigen los sistemas de comunicaciones analógicos y digitales.</li> <li>▪ Conoce las etapas de una red o sistema de comunicaciones.</li> <li>▪ Conoce las tendencias del mercado de las telecomunicaciones, las leyes y directrices marcadas por los diferentes organismos competentes.</li> <li>▪ Conocer la simbología y la nomenclatura estandarizada usadas en telecomunicaciones.</li> </ul>
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpreta resultados en base a métodos científicos y estadísticos.</li> <li>▪ Integra tecnologías en sistemas de comunicaciones.</li> <li>▪ Desarrolla soluciones de hardware y software en los procesos de comunicaciones.</li> <li>▪ Apropia soluciones de hardware y software en los procesos de comunicaciones.</li> </ul>
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asume los problemas de la ingeniería con una visión integradora de los fenómenos sociales.</li> <li>▪ Tiene espíritu de servicio para la sociedad.</li> <li>▪ Muestra disposición para colaborar y trabajar en grupos multidisciplinarios.</li> <li>▪ Muestra iniciativa y liderazgo en todos los ámbitos del ejercicio profesional.</li> </ul>

Adicionalmente, el área de prácticas profesionales incluye las unidades curriculares de Proyectos de Tecnología Eléctrica, Pasantía y Trabajo Especial de Grado, que propician la integración de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquiridos por el estudiante en su campo profesional, lo cual amerita un saber hacer que pone de manifiesto la conjunción de las cuatro competencias específicas.

El plan de estudio que se propone está constituido por 49 unidades curriculares; 4 de formación general (8,16%), 12 de formación profesional básica (24,49 %), 21 de formación profesional específica (42,86 %), 8 de prácticas pro-

fesionales (16,32%) y 4 del área complementaria (8,16%).

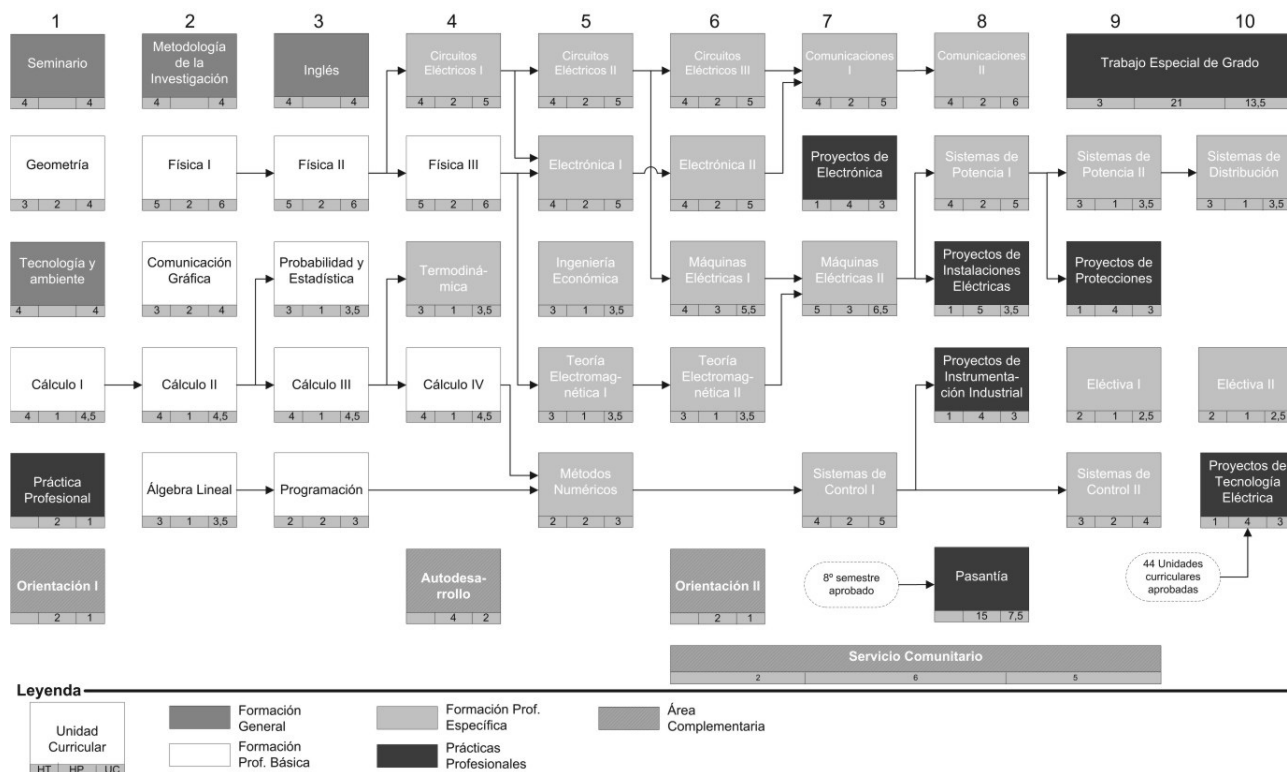
El diseño y organización de la estructura curricular propuesta para la Escuela de Ingeniería Eléctrica, se muestra en la figura 1; en ella se presenta la relación lógica entre las unidades curriculares y se destacan las cuatro áreas del currículo integral. La tabla 6 muestra la distribución de las horas totales por semestre.

Como se puede observar, la formación general se distribuye en los tres primeros semestres del plan, mediante una unidad curricular de cada una de las subáreas declaradas en el modelo de currículo integral, lo cual corrige una desviación del currículo vigente. Por su parte, las áreas de formación profesional básica y específica continúan abarcando la mayor cantidad de horas del plan de estudio debido a la naturaleza de la carrera; sin embargo, su porcentaje se reduce de 74,42% en el plan vigente, a 62,7%, y están distribuidas a lo largo de toda la estructura curricular. Es importante destacar que en el cuarto semestre se planifica el enlace entre la formación básica y la profesional.

El área de práctica profesional incrementa su alcance abarcando el 25,6% de las horas totales del plan de estudio, a diferencia de lo que sucede en el vigente en el cual constituye el 18,6%, lo que significa haber superado uno de los retos planteado para el diseño. Asimismo, se sinceró la naturaleza de las unidades curriculares correspondientes a esta área, ya que todas tienen mayor componente práctico, el cual se incrementa dependiendo de su nivel. Además, su característica distintiva es tener como propósito de aprendizaje la integración de saberes.

Con el objetivo de desarrollar las competencias actitudinales, se aumentan las horas del área complementaria incluyendo un segundo nivel de Orientación y se incluyen las unidades curriculares de Autodesarrollo y Servicio Comunitario, para llegar a un 5,9% del total de horas del plan de estudio, tal como se observa en la tabla 6.

La inclusión de servicio comunitario como un componente del área complementaria, representa una innovación en el diseño curricular propuesto con respecto al vigente. Tiene como objetivo, estimular la solidaridad estudiantil y su responsabilidad social, así como generar un espacio real para el ejercicio de la participación protagónica.



**Figura 1.** Diseño y organización de la estructura curricular propuesta para la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

**Tabla 6.** Horas semestrales por área de formación.

Semestre	Formación General	Profesional Básica	Profesional Específica	Práctica Profesional	Complementaria	Total
I	128	160		32	32	352
II	64	336				400
III	64	320				384
IV		192	160		64	416
V			384	16		384
VI			368		32	400
VII			320	96		400
VIII			192	432		624
IX			192	480		688
X			112	80	128	288
Total	256	1008	1728	1120	256	4368
Porcentaje	5,9%	23,1%	39,6%	25,6%	5,9%	100%

Otro cambio importante lo constituye la mayor valorización dada a la investigación y al desarrollo del pensamiento crítico en esta propuesta, expresadas como competencias generales que deben ser formadas a lo largo de la carrera; lo cual es en cierta manera, un retorno a la propuesta prístina de Peñaloza (1995).

### CONCLUSIONES

La innovación curricular en la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia refleja una necesidad demandada por el mercado laboral, debido a los cambios tecnológicos y sociales que ha ex-



perimentado en los últimos años. Por lo tanto, propone un currículo integral diseñado por competencias que se ajusta a la normativa vigente.

Si bien esta propuesta aún está en consideración por el Consejo Universitario de LUZ, es dable concluir que es reflejo de una mayor apertura a los requerimientos del medio social y laboral, y ha superado limitaciones de la oferta curricular que está llamada a reemplazar.

Da mayor énfasis a la dimensión del saber hacer, fortalece el saber ser y el saber convivir, no sólo a través de las áreas complementarias del currículo, sino también por medio de los indicadores actitudinales de las competencias generales, básicas y específicas. De allí que pueda afirmarse que se ha avanzado en la consecución de un perfil del ingeniero electricista más idóneo e integral.

## REFERENCIAS

CONSEJO UNIVERSITARIO (1995). Resolución No. 329. Universidad del Zulia, p. 10. Recuperado en septiembre de 2008 en: <http://www.cedia.luz.edu.ve>. Recuperado en septiembre de 2008.

CONSEJO UNIVERSITARIO (2006). Acuerdo No. 535. Universidad del Zulia, p. 8. Recuperado en septiembre de 2008 en: <http://www.cedia.luz.edu.ve>.

HURTADO, J. (2007). El proyecto de investigación. Quirón ediciones, Quinta edición, Caracas, p. 183.

PEÑALOZA, W. (1995). El currículo integral. Primera edición. Vicerrectorado Académico, Universidad del Zulia, Graficolor, Maracaibo-Venezuela, p. 369.

TOBÓN, S. (2006). Formación basada en competencias. Segunda edición, ECOE Ediciones, Bogotá-Colombia, p. 266.

VICERRECTORADO ACADÉMICO (2008). Competencias Generales de la Universidad del Zulia. Comisión Central de Currículo. Universidad del Zulia, p. 10. Recuperado en septiembre de 2008 en: <http://www.viceacademico.luz.edu.ve>. Recuperado en septiembre de 2008.

VILLARROEL, C., MARAGNO, P., FERNÁNDEZ, M., ITRIAGO, M. (2005). Determinación y validación del perfil de competencias de los ingenieros venezolanos y relación con contenidos curriculares básicos e indispensables. Universidad Central de Venezuela. Caracas, p. 151.