

Estructuración curricular y aplicación de metodología pedagógicas en asignaturas del área de Ingenierías para lograr aprendizajes significativos, bajo el enfoque de competencias

Gabriel Ordóñez Plata

Universidad
Industrial de
Santander



innova**CESAL**



Proyecto cofinanciado
por la Unión Europea



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Proyecto coordinado por
la Universidad Veracruzana,
México

2010



Proyecto cofinanciado
por la Unión Europea



Universidad Veracruzana

Proyecto coordinado
por la Universidad Veracruzana,
México

«La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Esta obra está bajo la licencia de Reconocimiento-No comercial – Sin trabajos derivados 2.5 de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente, siempre que indique su autor y la cita bibliográfica; no la utilice para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada.

Estructuración curricular y aplicación de metodologías pedagógicas en asignaturas del área de Ingenierías para lograr aprendizajes significativos, bajo el enfoque de competencias

Gabriel Ordóñez Plata¹

Julio 8 de 2010

Resumen

El concepto de formación integral en la educación superior debe promoverse incluyendo múltiples factores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que hacen referencia a los aprendizajes cognitivos, actitudinales y procedimentales. Factores como la intencionalidad, el significado y la trascendencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje aunados al trabajo en grupo, la interdependencia positiva, la responsabilidad, el compromiso, el diálogo, la discusión, el debate y la participación son necesarios para lograr esta formación.

A partir de esa perspectiva en este trabajo se presenta la implementación y evaluación de la estructuración de asignaturas del área de las ingenierías Eléctrica y Electrónica, fundamentada en cuatro ejes temáticos: 1) Un diseño curricular bajo la visión de competencias utilizando los lineamientos metodológicos del análisis funcional, 2) La utilización de procesos de mediación pedagógica para la construcción de conocimiento que propicien la Modificabilidad Cognitiva en los estudiantes, 3) La aplicación de elementos de la estrategia de Aprendizaje Cooperativo, orientados a la construcción del conocimiento de forma colaborativa, para de esta forma propiciar la creación de colectivos y 4) La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de formación, para ofrecerle a los estudiantes alternativas virtuales de aprendizaje y otra forma de interactuar con el docente y sus pares.

Palabras claves: *Diseño curricular; modificabilidad cognitiva; aprendizaje colaborativo; taxonomía de Bloom; análisis funcional; competencias; mediador; experiencia de aprendizaje mediado.*

1. Introducción

La propuesta de innovación pedagógica esta siendo implementada en las asignaturas Tratamiento de Señales y Mediciones Eléctricas del ciclo de formación profesional básica de los programa de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Universidad Industrial de Santander.

El propósito que se busca con la intervención propuesta es continuar con el proceso mejoramiento continuo de las competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas de los estudiantes para que logren el máximo aprovechamiento de estas dos asignaturas del ciclo profesional utilizando para ello estrategias pedagógicas conducentes al logro de aprendizajes significativos de ellos, conducentes al desarrollo del pensamiento complejo. En este aspecto y tomando como referencia la propuesta de desarrollos cognitivos propuesto en la taxonomía de Bloom [Bloom, 79] y de acuerdo con la ubicación de las asignaturas en las mallas curriculares de los programas de Ingenierías Eléctrica y Electrónica (quinto semestre Tratamiento de Señales y sexto semestre Mediciones Eléctricas), se requiere que los docentes consoliden sus capacidades cognitivas de

¹ Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, Bucaramanga, Colombia. Correo electrónico: gaby@uis.edu.co.

conocer, comprender y aplicar y empiecen a desarrollar y madurar las competencias cognitivas de análisis, síntesis y evaluación.

Por otra parte, las asignaturas se han estructurado para que los estudiantes sean mucho más activos en el proceso de formación, considerando la importancia de los contenidos desarrollados en estas dos asignaturas en la formación disciplinar de los docentes de los programas de Ingenierías Eléctrica y Electrónica, de acuerdo con la estructura curricular vigente, y en concordancias con las directrices tanto del modelo pedagógico propuesto por la universidad² como del perfil establecido para los egresados de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la UIS³.

Este documento se ha organizado de la siguiente forma: Inicialmente se hace una descripción de los cuatro ejes temáticos que fundamentan la estructuración propuesta, posteriormente se describe la metodología del proceso de enseñanza aprendizaje con los instrumentos de mediación utilizados durante el desarrollo de las asignaturas, así como la población estudiantil que participó en esta primera fase. También se presenta la estructuración del proceso de evaluación del aprendizaje y finalmente se realiza un análisis de las evidencias recopiladas, lo cual permitirá la actualización del mismo.

2. Ejes temáticos de la estructuración de las asignaturas

La estructuración propuesta en este trabajo es el resultado de un trabajo colaborativo de un grupo de docentes y estudiantes interesados en modificar el proceso que regularmente es realizado en un aula de clase y se ha venido implementando desde hace unos cinco años. A continuación es presentada una breve reseña de los cuatro ejes temáticos que fundamentan el constructo de la propuesta.

2.1 Diseño curricular de una asignatura con un enfoque por competencias

La propuesta metodológica de diseño curricular busca responder a la pregunta de identificación de competencias en el contexto educativo y su elaboración se mueve en el referente inicial de los programas de formación profesional de la universidad en el área de ingeniería. El fundamento básico es el método del análisis funcional; por lo tanto puede definirse esta propuesta como una adaptación de los principios y las características del análisis funcional para el contexto educativo de educación superior.

El análisis funcional permite identificar los conocimientos y procedimientos que un estudiante debe desarrollar en su proceso de formación a través de una asignatura [Ramírez & Verjel, 2005] [Estrada, 2005], [Ordóñez et al, 2005] y se realiza teniendo en cuenta una serie de etapas en orden consecuente (ver Figura 1), dado el hecho de que las estructuras, análisis y productos desarrollados en una etapa anterior son entrada principal de la etapa posterior ó etapas posteriores. Las fases a seguir son:

- *Análisis y selección de los contenidos temáticos generales de la asignatura.*
- *Planteamiento de los saberes.*
- *Establecimiento de la relación propósitos – contenidos.*
- *Estructuración modular.*
- *Planeación de la asignatura.*

2 "La pedagogía que ha de regir las acciones de docentes y de estudiantes es dialógica, como norma de acción académica y como principio de democracia participativa, la cual exige reconocer en la práctica la autonomía de los estudiantes para que asuman por sí mismos los procesos de aprendizaje y de formación integral". Proyecto Institucional de la Universidad Industrial de Santander.

3 "Es un profesional solidario, responsable, ético, creativo, tolerante, comprometido con el trabajo, cuidadoso con el medio ambiente, vinculado a redes temáticas, con capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios y con habilidades para la comunicación en español y en una segunda lengua, que tiene competencias para aprender autónomamente y adaptarse a las realidades del medio, en consonancia con el continuo cambio tecnológico y científico. Asimismo, es un ingeniero emprendedor, motivado por la calidad y con capacidad para plantear, especificar, analizar, organizar, planificar, diseñar, liderar, gestionar y controlar proyectos de ingeniería en su área de competencia"

- *Los principios para la aplicación de la metodología del análisis funcional se consolidan en tres fundamentos principalmente [Ordóñez et al, 2005], [Duarte et al, 2006]:*
- *Ir de lo general a lo particular.*
- *Identificar acciones delimitadas manteniendo la separación de los contextos específicos.*
- *Mantener la relación causa-consecuencia.*

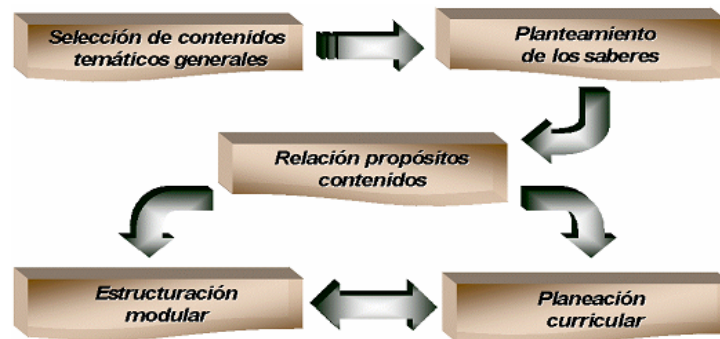


Figura 1. Etapas del diseño instruccional de una asignatura con base en la metodología del análisis funcional.

La aplicación de los principios del análisis funcional garantizan la secuencialidad y la relación causa-consecuencia de cada uno de los productos que se obtienen en cada etapa de la metodología: la estructura modular, la relación propósitos-contenidos y los contenidos temáticos de la asignatura, con los respectivos saberes (contenidos conceptuales) y hacer (contenidos procedimentales).

2.2 Procesos de mediación pedagógica para la construcción de conocimiento

La estructuración curricular bajo el enfoque de competencias requiere de estrategias pedagógicas que tengan en cuenta las características individuales (estilos cognitivos) de los docentes que, en última instancia, son las que realmente permiten saber el tipo de enseñanza que hay que desarrollar.

La estrategia metodológica propuesta para el desarrollo de las actividades de las asignaturas es la utilización de los principios de la Experiencia de Aprendizaje Mediado, fundamentada en la Modificabilidad Cognitiva (MC) que se define como: “el cambio estructural en los patrones de desarrollo cognitivo que determina el curso del desarrollo individual. Es inherente al propio organismo e independiente de la serie de cambios maduracionales, específicos y reactivos ante determinados estímulos que el desarrollo humano sufre en el curso de la vida. Por lo tanto, no tiene que ver con la evolución biológica y no es predecible, es un fenómeno que corresponde a la propensión natural del ser humano a adaptarse (no a someterse) y a re-crear su realidad” [López de Maturana, 2007]. En este mismo sentido la autora concluye que: “El resultado de la mediación en el currículo se traduce en conjuntos de aprendizajes que afectan la estructura cognitiva en favor de la construcción y reconstrucción de conocimientos, se nutre del compromiso de los profesores con el proceso de enseñanza y de aprendizaje, y se transforma en un marco estimulante de energías creadoras” [López de Maturana, 2009].

Para lograr la Modificabilidad Cognitiva es necesaria la intervención intencional del mediador, quien es el encargado de hacer a la persona más sensible a las fuentes internas y externas de estimulación. Un ejemplo de la mediación lo propone lo propone [López de Maturana, 2007]: “En la escuela, el profesor entrega a los alumnos diferentes posibilidades de resolución de problemas para que éstos reconozcan otras formas de pensar, realiza y pide que sus alumnos hagan preguntas, transforma los errores de sus alumnos en una situación de aprendizaje, etc.”

La incorporación de esta estrategia permite que los docentes se pregunten permanentemente qué es lo que está obstaculizando el proceso de aprendizaje en nuestros estudiantes y con este diagnóstico establezcan las acciones a seguir en el proceso de enseñanza. Es decir que el reto de los docentes es centrarse en no sólo enseñar bien sino que el dicente aprenda.

Los aspectos fundamentales a tener en cuenta en un proceso de mediación son los siguientes:

- *La modificabilidad del profesor para creer que todos sus alumnos tienen la capacidad de aprender y que sólo basta descubrirla y desarrollarla.*
- *La generación de ambientes de confianza (activo-modificantes) y optimismo en el aula.*
- *El conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.*
- *La identificación del índice de modificabilidad de los estudiantes (propensión o resistencia a aprender)*
- *El reconocimiento de los estados óptimos para aprender.*
- *El desarrollo de las funciones cognitivas deficientes de los estudiantes una vez detectadas.*
- *Dar al estudiante el protagonismo del aprendizaje.*
- *La adecuación del nivel de complejidad del funcionamiento cognitivo del estudiante, dependiendo de la ubicación de la asignatura en la malla curricular del programa.*
- *Ser un mediador intencional, significativo y trascendente.*

2.3 Elementos de la estrategia de Aprendizaje Cooperativo en el proceso de formación

La estrategia del aprendizaje cooperativo, favorece el desarrollo de habilidades, no sólo en el campo específico de la asignatura, sino también en el campo ético (responsabilidad y solidaridad), comunicativo (debates sustentación y argumentación), emocional (interdependencia positiva, interacción conducente a resultados, apoyo, ayuda mutua, superación de debilidades, logro de resultados, etc.) y actitudinal (compartir conocimiento, mejoramiento continuo, autoevaluación permanente, etc.)

Para que una metodología adquiriera la connotación de colaborativa, es esencial que se cumplan cinco principios básicos [Johnson et al, 91], [Johnson et al, 99]:

- *El primer principio es la interdependencia positiva, considerada como la estrategia en la que los estudiantes asimilen que están entrelazados con otros en el sentido en que si algún miembro del grupo sale perjudicado, el grupo sale perjudicado y si cada miembro del grupo supera un objetivo es una superación de todo el grupo, esto es, o todos ganan o todos pierden.*
- *El segundo principio es que se promueve la interacción cara a cara entre estudiantes. Esta interacción cara a cara se da cuando los estudiantes entre sí se ayudan, se asisten, se motivan y se colaboran en los esfuerzos de cada uno por aprender.*
- *El tercer principio es la responsabilidad individual, ejercida cuando se evalúa el desempeño de cada miembro del grupo y los resultados obtenidos permiten realimentar al grupo y al mismo individuo.*
- *El cuarto principio es la formación social, los grupos no pueden funcionar efectivamente si los estudiantes no tienen o ejercen el liderazgo, la toma de decisiones, construcción de verdades, la comunicación y el manejo de conflictos.*
- *El quinto principio lo constituye el proceso grupal, determinado por el aseguramiento de que los grupos trabajen como tal alcanzando sus metas y manteniendo una relación efectiva de trabajo entre sus miembros.*

2.4 Incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Con la incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación en los programas de formación, se ha planteado la transformación de formación basada en contenidos hacia conceptos

de amplio espectro y de fortalecimiento de principios básicos, lo cual requiere de nuevas estrategias pedagógicas para el proceso de aprendizaje.

En la actividad pedagógica, las Tecnologías de Información y Comunicación ofrecen un amplio espectro de recursos que buscan facilitar el aprendizaje significativo y personalizado de conceptos complejos así como la construcción y confrontación de conocimientos en ambientes interactivos y dinámicos altamente llamativos. En [Rosenberg, 2001] se plantean los criterios que se deben tener en cuenta para lograr procesos de aprendizaje en la red.

Los propósitos de la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje son:

- *El establecimiento de una vía de comunicación permanente con los estudiantes a través de una plataforma virtual, en la cual se disponga de todos los materiales que se han de utilizar en el curso.*
- *El desarrollo de materiales de soporte de la asignatura por parte de los docentes y su ubicación en la plataforma.*
- *La revisión de herramientas de soporte para el proceso de aprendizaje desarrolladas en otras universidades para su utilización en línea por parte del estudiante.*
- *El desarrollo de objetos de aprendizaje para entornos virtuales que le permitan a los estudiantes realizar actividades de aprendizaje en línea sin la presencia de los docentes.*

3. Metodología del proceso de enseñanza y de aprendizaje

En este apartado se presenta la metodología propuesta del proceso de enseñanza y de aprendizaje⁴, comenzando con la descripción de la población estudiantil que participó en esta primera parte para posteriormente describir los aspectos considerados en el diseño e implementación de la propuesta.

3.1 Características de la población estudiantil participante

La intervención se realizó en la Universidad Industrial de Santander, una institución oficial de educación superior en Colombia que fue creada hace 61 años. La sede central de la UIS está en Bucaramanga y cuenta con cuatro sedes en las provincias del departamento (Barbosa, Barrancabermeja, Socorro y Málaga). La UIS es una institución de educación superior estatal y autónoma, financiada por el Estado, comprometida con la defensa de un estado social y democrático de derecho y de derechos humanos y la proposición de políticas públicas que garanticen el acceso de la población a condiciones de vida digna.

En la UIS es actor principal del desarrollo económico, social y cultural de la región y ejemplo de democracia, convivencia, autonomía y libertad responsable. Es lugar de consulta sobre las tendencias y desarrollos en el campo de las ciencias, los avances tecnológicos, las necesidades y oportunidades del mundo del trabajo y los deseos de bienestar de la comunidad. Ofrece formación en áreas y niveles tecnológicos, en programas de pregrado y posgrado y cuenta con cinco facultades (ingenierías físico-mecánicas, ingenierías físico-químicas, salud, ciencias humanas y ciencias), además del Instituto de proyección regional y educación a distancia. Con 31 programas de pregrado, 26 especializaciones, 9 especializaciones médico-quirúrgicas, 20 maestrías y 4 doctorados, en diferentes disciplinas, esta universidad es considerada una de las cinco universidades líderes del país y la primera en la región santandereana. En la Facultad de ciencias humanas se desarrollan cuatro programas de pregrado de formación docente.

⁴ “Según la idea revisada, el profesor no transmite o imparte el contenido al estudiante. El profesor más bien instruye al estudiante sobre como adquirir el contenido a partir de si mismo, del texto u otras fuentes. A medida que el estudiante se vuelve capaz de adquirir el contenido, aprende” [Fenstermacher, 1997]

La propuesta de innovación pedagógica se implementó en las asignaturas Tratamiento de Señales y Mediciones Eléctricas del ciclo de formación profesional básica de los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Universidad Industrial de Santander. La población estudiantil que participó en el II Semestre del 2009 fue de 36 estudiantes de Tratamiento de Señales y 46 estudiantes de Mediciones Eléctricas. La asignatura Tratamiento de Señales está ubicada en el quinto semestre de la malla curricular de las dos carreras de ingeniería mientras que la asignatura Mediciones Eléctricas está en el sexto semestre de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

3.2 Estructuración de las asignaturas

El propósito de esta intervención es mejorar las competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas de los estudiantes para que logren un mayor aprovechamiento de estas dos asignaturas del ciclo profesional. En este aspecto y de acuerdo con la taxonomía de Bloom [Bloom, 79] y teniendo en cuenta la ubicación de las asignaturas en las mallas curriculares de los programas de ingenierías Eléctrica y Electrónica se requiere que los docentes consoliden sus capacidades cognitivas de conocer, comprender y aplicar y empiecen a desarrollar las capacidades de análisis, síntesis y evaluación ya que los principios básicos de los contenidos que se abordan en las dos asignaturas ya han sido tratados en asignaturas previas y en estas asignaturas se presentan aplicaciones básicas fundamentales en ingeniería.

La propuesta metodológica de intervención pedagógica esta fundamenta en las características de la mediación pedagógica basada en la experiencia de aprendizaje mediado (EAM) propuesta por Reuven Feuerstein [Feuerstein, 91] y se estructura teniendo en cuenta sus características modulares de intencionalidad y reciprocidad, significado y trascendencia y busca que los estudiantes mejoren sus funciones cognitivas deficientes y asuman el protagonismo del proceso, para lo cual se diseñan actividades que deben ser realizadas por ellos tanto en el aula de clase como por fuera de ella con la asesoría del colectivo docente.

Dentro del proceso de mediación se utilizan elementos de Aprendizaje Colaborativo, orientado, principalmente, a la construcción del conocimiento. Se trabaja con grupos pequeños (máximo tres estudiantes). En cada grupo los estudiantes deben asumir responsabilidades de su proceso de aprendizaje y se comprometen a interactuar con sus compañeros para establecer una interdependencia positiva encaminada a solidarizarse uno con otro en el proceso de aprendizaje. El trabajo en grupo busca cuestionar, razonar y retroalimentar, es lo que se conoce como interacción promotora. Además, mediante la interacción en grupo se busca desarrollar habilidades para la toma de decisiones, liderazgo y manejo de conflictos. La evaluación del proceso realizado durante la asignatura se realiza teniendo en cuenta tanto actividades individuales como colectivas diseñadas de acuerdo con las áreas de estudio.

Estos aspectos se plasman en las guías diseñadas para desarrollar en los diferentes escenarios del proceso (aula, laboratorio, tutorías guiadas, tutorías individuales) donde se explicita la intencionalidad de los objetos de aprendizaje. Por otra parte durante el proceso de enseñanza, el docente permanentemente resalta el significado y trascendencia de las temáticas abordadas para la formación profesional de los docentes así como la importancia de que ellos asuman su papel de protagonistas de su desarrollo cognitivo.

El contenido de las dos asignaturas incluye aplicaciones básicas de diferentes herramientas necesarias para el análisis de sistemas y procesos en los dos programas de ingeniería (Eléctrica y Electrónica). Para contextualizar las asignaturas, en la presentación de las mismas se realiza una pregunta central, que se espera el estudiante pueda responder argumentativamente al finalizar el semestre.

A partir de la pregunta central se estructuran las asignaturas estableciendo los propósitos y las competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas a desarrollar por los estudiantes. Las competencias actitudinales y axiológicas que se buscan consolidar en estas asignaturas son:

- *Construir actitudes positivas hacia este campo del saber*
- *Construir habilidades sociales y cognitivas mediante técnicas de Aprendizaje Colaborativo*

- *Desarrollar los valores científicos y éticos*

Adicional a estas competencias actitudinales y axiológicas, los estudiantes que lo deseen firman un código de honor (ver anexo A), relacionado con comportamientos éticos, con el fin que permanentemente reflexione sobre su compromiso con su formación, el respeto por sus compañeros y su compromiso ético con la sociedad.

Con relación a las competencias cognitivas y de acuerdo con la taxonomía de Bloom [Bloom, 79] el énfasis es la consolidación de las capacidades cognitivas de conocer, comprender y aplicar y la maduración de las capacidades de análisis, síntesis y evaluación.

El propósito de la asignatura Tratamiento de Señales es: “Ofrecer experiencias de mediación que favorezcan la construcción de conceptos para el análisis de los modelos matemáticos de sistemas continuos y discretos, con especial énfasis en los sistemas descritos por ecuaciones diferenciales o en diferencia lineales e invariantes en el tiempo”. Para el logro de este propósito los estudiantes deben lograr al final del curso las siguientes competencias cognitivas:

- Aplicar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes.
- Aplicar la operación convolución (integral de convolución) para modelar un sistema continuo, lineal e invariante en el tiempo.
- Aplicar y comprender la utilización de la Transformada de Laplace en señales continuas.
- Analizar los sistemas continuos utilizando la Transformada de Laplace.
- Aplicar y comprender la utilización del análisis de Fourier en señales continuas.
- Analizar la respuesta en frecuencia de sistemas continuos.
- Aplicar los métodos de solución de ecuaciones en diferencia lineales de coeficientes constantes.
- Aplicar la operación convolución (suma de convolución) para modelar un sistema discreto, lineal e invariante en el tiempo.

Con relación a la asignatura Mediciones Eléctricas, inicialmente se realiza una reflexión sobre la importancia de las mediciones eléctricas en la operación, control protección y comercialización de los sistemas de energía eléctrica, a partir de la cual es contextualizado el propósito de la asignatura: “Ofrecer experiencias de mediación que favorezcan la construcción de conceptos en relación con diferentes tópicos relacionados con las medidas eléctricas tanto analógicas como digitales, que permitan desarrollar en los estudiantes competencias para comprender el funcionamiento de los instrumentos de medida y para interpretar adecuadamente las magnitudes estimadas de tensión y corriente, así como otras magnitudes obtenidas a partir de ellas”. Para el logro de este propósito los estudiantes deben lograr al final del curso las siguientes competencias cognitivas:

- *Clasificar los parámetros característicos de los sistemas eléctricos de corriente alterna.*
- *Identificar las áreas de estudio de la metrología.*
- *Comprender las características estáticas y dinámicas de un equipo de medición.*
- *Comprender la importancia de la seguridad en los procesos de medición de variables eléctricas.*
- *Aplicar los conceptos de error, incertidumbre, trazabilidad y calibración en un proceso de medición.*
- *Analizar el esquema básico de los equipos digitales de medidas eléctricas.*
- *Aplicar el algoritmo de Transformada Discreta de Fourier como eje fundamental del procesamiento de señales discretas periódicas en sistemas de medición digital.*
- *Comprender la construcción, funcionamiento y utilización de equipos analógicos de medidas eléctricas.*
- *Comprender la construcción, funcionamiento y utilización de equipos electrónicos de medidas eléctricas.*
- *Aplicar los métodos de medida de resistencias e impedancias.*
- *Comprender el funcionamiento y utilización de los sensores de tensión y corriente.*

- *Aplicar los métodos de medida de potencia y energía en sistemas eléctricos.*

Una vez establecidas las competencias a desarrollar en las dos asignaturas, se diseñan los objetos de mediación que se utilizan para lograr un aprendizaje significativo en los docentes y el desarrollo de las competencias propuestas para las asignaturas. Estos objetos comprenden:

- 10 Guías con las actividades a realizar en el aula de clase (cinco para cada una de las asignaturas).
- 9 Guías con las actividades a realizar en el laboratorio (cinco para Tratamiento de señales y cuatro para Mediciones Eléctricas).
- 8 Guías con las actividades a realizar en las aulas de simulación (cuatro para cada una de las asignaturas).
- 5 guías con las actividades a realizar extra-clase para la asignatura Tratamiento de Señales.
- Una guía con los aspectos a tener en cuenta durante la realización de una visita técnica a un laboratorio de medidores de energía eléctrica.
- Transparencias con todos los temas estudiados durante el semestre en las dos asignaturas.
- Documentos para ser sometidos a análisis en la asignatura Mediciones Eléctricas.

Las diez guías de las actividades a realizar en el aula de clase contienen los propósitos de las mismas, los contenidos temáticos que se abordaran, las competencias del saber y del hacer que los docentes deben demostrar y diversos ejemplos a desarrollar en clase.

La actividad corriente de una sesión de dos horas se desarrolla de la siguiente forma:

- ✓ El estudiante prepara la temática con la cual se va a trabajar en la clase, para lo cual el docente propone textos de varios libros en la asignatura Tratamiento de Señales y documentos como artículos, capítulos de libros y monografías en la asignatura Mediciones Eléctricas.
- ✓ El docente pone a discusión esa temática con el fin de aclarar las dudas y facilitar la construcción del conocimiento.
- ✓ Se realizan las actividades que el docente ha propuesto, las cuales se encuentran disponible a través de una página WEB donde la universidad tiene los portales de los profesores⁵ y que puede ser accedido por los estudiantes desde cualquier computador que tenga servicio de Internet. Con la realización de estas actividades se busca que los estudiantes desarrollen las habilidades correspondientes al tema en discusión, cumpliendo al mismo tiempo con los objetivos pedagógicos.
- ✓ Al final de la sesión se recuerda el tema de la próxima clase y el trabajo previo a realizar.
- ✓ Adicionalmente en el portal del docente se ubican archivos con actividades extra clase para que los estudiantes las desarrollen ya sea de forma independiente o en grupo, archivos con transparencias que contienen las temáticas de las asignaturas, archivos con documentos, algunos de los cuales se discuten en las sesiones realizadas en el aula.

En el anexo B se presentan algunas de las guías utilizadas en las dos asignaturas para la intervención.

Dentro de las actividades a efectuar en grupo se consideran las siguientes: realizar informes de lectura, presentar relatorías, realizar deducciones, responder o elaborar preguntas, resolver problemas y analizar textos, así como las actividades de simulación y del laboratorio que se diseñan en cada una de las asignaturas.

⁵ <http://torcaza.uis.edu.co/~gaby>

4. Proceso de cuantificación de la evaluación de las asignaturas

Para la cuantificación de la evaluación realizada a los estudiantes de las asignaturas se tienen en cuenta diversas actividades que realizan durante el semestre y constan de evaluaciones tanto individuales y como grupales, realizadas de forma presencial y algunas de ellas (las realizadas durante las prácticas de simulación en la asignatura Tratamiento de Señales en línea a través de la plataforma virtual escenari⁶ de la Universidad Industrial de Santander. También se evalúan los informes de laboratorio y las relatorías que elaboran los estudiantes de algunas de las guías de actividades especialmente en la asignatura Mediciones Eléctricas.

Los procesos de evaluación valoran tanto actividades realizadas individualmente como colectivamente, para promover el aprendizaje colaborativo. De hecho se plantean diversos escenarios de evaluación que promueven que este proceso sea continuo durante el desarrollo de la asignatura.

Uno de los escenarios de evaluación utilizado en las dos asignaturas consiste en la solución por parte de los estudiantes de situaciones problemáticas diseñadas con datos diferentes para cada uno de ellos (multievaluación). Para la cuantificación de los resultados de este proceso se tienen en cuenta dos aspectos:

- La solución propuesta individualmente por cada uno de los estudiantes de la situación planteada, la cual es escrita y debe resolverse en un tiempo de máximo dos horas.
- Una sustentación que deben realizar los grupos de trabajo conformados por máximo tres estudiantes sobre la temática sometida a evaluación previamente. La sustentación la puede realizar el grupo completo o alguno de los estudiantes (elegido al azar) representa al grupo. Este proceso de realimentación se hace en lo posible con varios grupos al mismo tiempo y es de tipo argumentativo, su duración también es máximo de dos horas. La cuantificación del proceso de sustentación es conjunta y tiene en cuenta: la autoevaluación realizada por cada uno de los grupos, la coevaluación que los grupos que participan en el proceso hacen de sus pares y la evaluación realizada por el docente.

La cuantificación de este proceso se realiza de la siguiente forma:

- a) La nota individual se obtiene así: $\text{Nota individual} = 0,8 * (\text{Nota evaluación escrita}) + 0,2 * (\text{promedio de notas evaluaciones escritas de los integrantes del grupo})$.
- b) Una vez obtenida la nota individual, la nota de la evaluación se obtendrá de la siguiente manera: $\text{Nota de la evaluación} = 0,8 * (\text{Nota individual}) + 0,2 * (\text{sustentación de la evaluación})$.

A la nota de la evaluación se le suma una décima (0,1) si todos los estudiantes del grupo tienen una nota de la evaluación escrita superior o igual a tres (3,0). Con este esquema de evaluación, la cuantificación del proceso tiene en cuenta aspectos adicionales a la solución escrita propuesta por un estudiante y promueve el trabajo colaborativo como una interdependencia positiva.

Para la evaluación de las actividades de laboratorios y visitas técnicas de la asignatura Mediciones Eléctricas se tienen en cuenta los siguientes aspectos: El informe de la visita técnica, así como evaluaciones pos laboratorio y los informes de las actividades realizadas tanto en el laboratorio como en la práctica de simulación.

Por otra parte, en la asignatura Tratamiento de señales se realiza un proceso de evaluación similar al presentado previamente, con algunos ajustes ya que por ejemplo no se realiza visita técnica, las actividades de laboratorio son sólo de simulación y la evaluación se realiza en línea en la plataforma escenari⁷ y tiene en cuenta una evaluación pos laboratorio.

⁶ escenari.uis.edu.co

⁷ escenari.uis.edu.co

Otro aspecto a resaltar en esta asignatura es que la última evaluación escrita es acumulativa e individual y en ella el estudiante que lo desee puede ponderar su nota por un porcentaje que va desde el 17,5% hasta el 30% con el objetivo que tenga una mayor incidencia en la nota final, lo cual es adecuado para los estudiantes que inicialmente obtuvieron notas bajas y a medida que va pasando el curso van mejorando sus capacidades cognitivas y mejoran las notas de cuantificación de las evaluaciones.

5. Evaluación del proceso realizado en las dos asignaturas

Para la evaluación y ajustes de la metodología se han realizado encuestas a los estudiantes para valorar su percepción sobre los diferentes aspectos que conforman la metodología propuesta e interrogarlos sobre su compromiso con esta dinámica de enseñanza aprendizaje. Adicionalmente se realizó un análisis de la evolución de las notas obtenidas en cada uno de las actividades de evaluación que se realizaron durante el semestre.

El número de encuestas diligenciadas fueron 77 de un total de 82 estudiantes matriculados en las dos asignaturas en el segundo semestre del 2009 (un grupo de 35 estudiantes en Tratamiento de Señales y dos grupos de 23 y 24 estudiantes en Mediciones Eléctricas). El contenido de la encuesta realizada se presenta en el anexo C.

Un aspecto inicial que se abordó es el tiempo extra-clase que cada estudiante le dedica al proceso de aprendizaje de las asignaturas. En el caso de estas dos asignaturas, el encuentro en un aula de clase del docente y los dicentes semanalmente es de cuatro horas divididas en dos sesiones de dos horas cada una, al respecto la respuesta obtenida se muestra en la Figura 2. En ella se observa que el 90% de los estudiantes de Mediciones Eléctricas y el 70% de los estudiantes de Tratamiento de Señales dedican más de cuatro horas al proceso de elaboración mental, dedicándole más tiempo a este proceso los estudiantes de Mediciones Eléctricas.

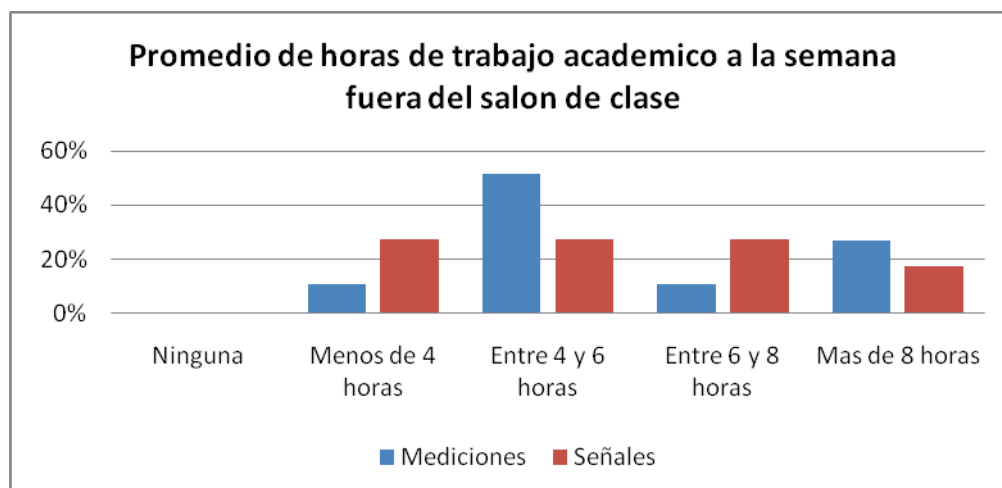


Figura 2. Tiempo extra-clase que le dedican los estudiantes al proceso de aprendizaje de las asignaturas.

La distribución del tiempo de dedicación extra-clase al proceso de aprendizaje de las asignaturas se muestra en la Figura 3. Se observa que los estudiantes distribuyen este tiempo entre el trabajo en grupo y el trabajo individual; es de resaltar que en la asignatura Mediciones Eléctricas hay una mayor tendencia a dedicarle más tiempo al trabajo en grupo. Otro aspecto a resaltar es el poco tiempo que le dedican a tutorías a pesar de los horarios asignados para este proceso por los profesores (seis horas semanalmente).

Con relación al trabajo realizado en el aula de clase (ver Figura 4), la percepción de los estudiantes es que predomina la exposición por parte del docente, en segunda medida se encuentra el trabajo

individual y por último el trabajo en grupo. Estos datos se presentan de forma similar en las dos asignaturas.

Otra pregunta que se realizó en la encuesta está relacionada con la percepción que tiene el estudiante del impacto que tienen en su proceso de aprendizaje, las actividades que el profesor lleva a cabo dentro del salón de clase. La pregunta realizada es la siguiente: ¿En qué medida tu profesor lleva a cabo las siguientes acciones en el salón de clases? Con esta pregunta se quieren analizar tres aspectos: 1) La explicitación por parte del docente de las competencias que deben desarrollar los dicentes durante la asignatura, 2) Las acciones de enseñanza aprendizaje que se dan durante el curso y 3) La utilización de tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Las respuestas que obtuvieron para cada uno de estos aspectos se presentan en las figuras 5, 6 y 7.

En las graficas de estas figuras se resaltan tres valores: el valor promedio y los valores máximo y mínimo de acuerdo con las respuestas de los estudiantes. Los valores de calificación que se propusieron en la encuesta van desde el mínimo que es 1 cuando se considera que el docente no hace nada hasta el máximo que es 5.

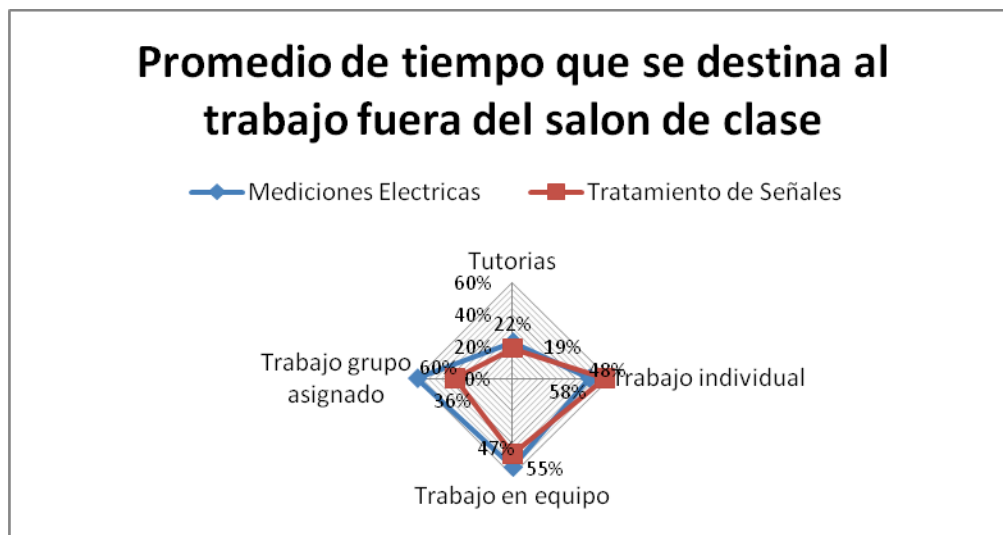


Figura 3. Distribución del tiempo extra-clase que le dedican los estudiantes al proceso de aprendizaje de las asignaturas.

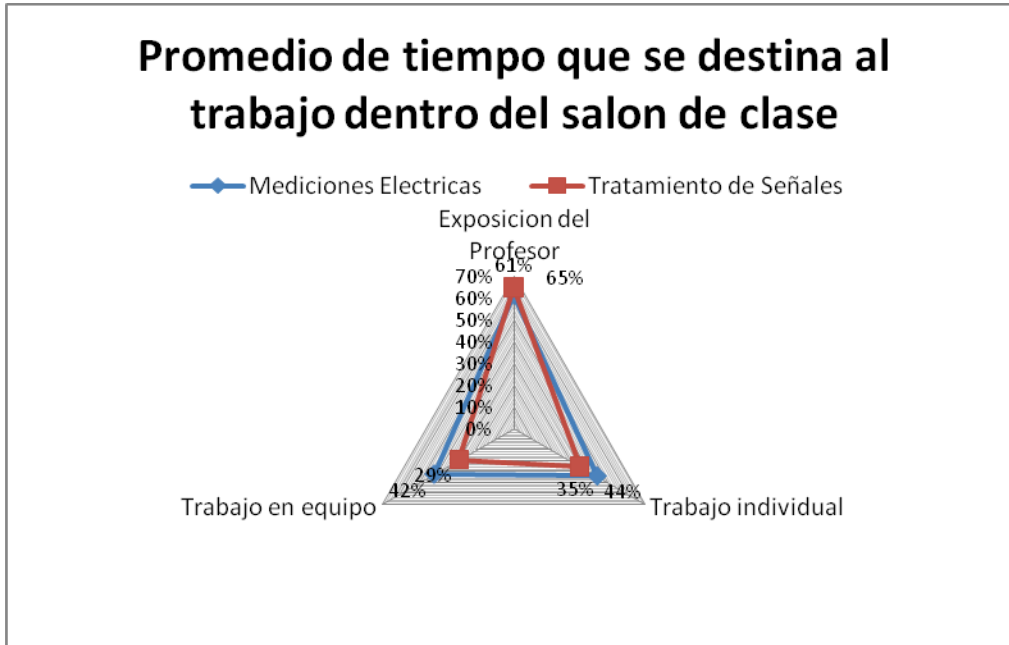


Figura 4. Distribución del tiempo del trabajo académico en el aula de clase.

En la Figura 5 se aprecia que los estudiantes de las dos asignaturas consideran las acciones que realiza el docente cumplen en alto grado con la presentación de las competencias a desarrollar en el curso.

En la Figura 6 presenta las gráficas de las respuestas de los estudiantes a las preguntas relacionadas con las acciones de enseñanza aprendizaje que el docente realiza durante el curso. Estas gráficas muestran que los estudiantes de la asignatura Mediciones Eléctricas consideran que el profesor cumple en alto grado con las acciones de enseñanza aprendizaje indicadas en cada una de las preguntas, resaltándose los aspectos relacionados con la capacidad para resolver problemas relacionados con el área profesional de los estudiantes. Por otra parte, los estudiantes de la asignatura Tratamiento de Señales consideran que aunque el desempeño es bueno hay aspectos a mejorar, específicamente las acciones de enseñanza aprendizaje relacionadas con el desarrollo de aptitudes y metodologías de investigación.

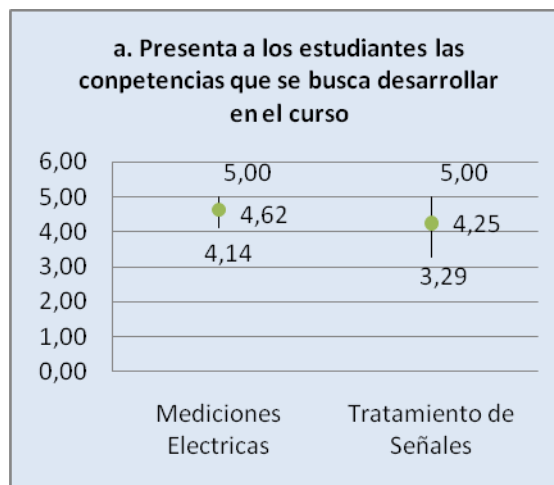


Figura 5. Percepción de los estudiantes sobre la explicitación que realiza el docente de las competencias que se deben desarrollar durante el curso.

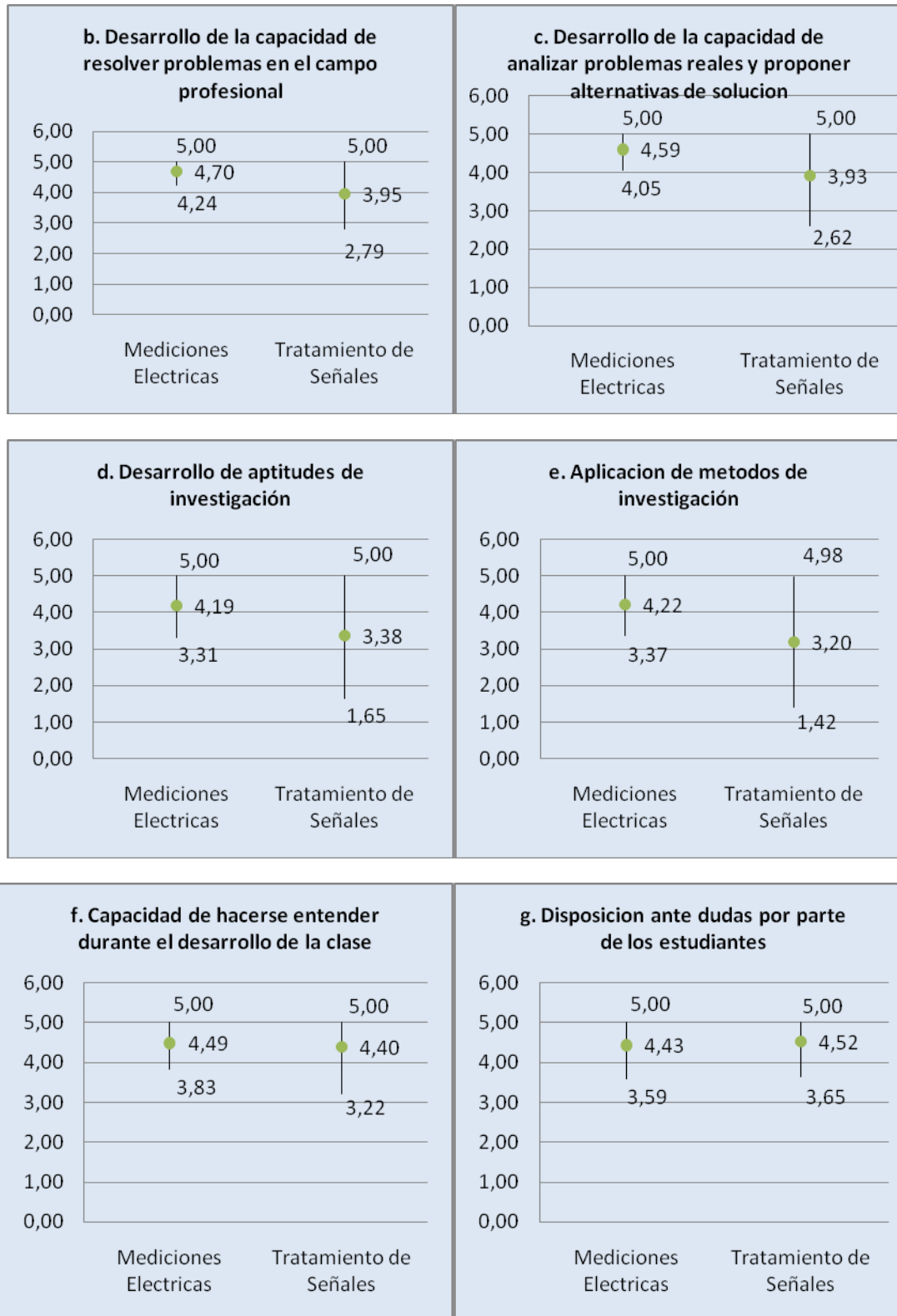
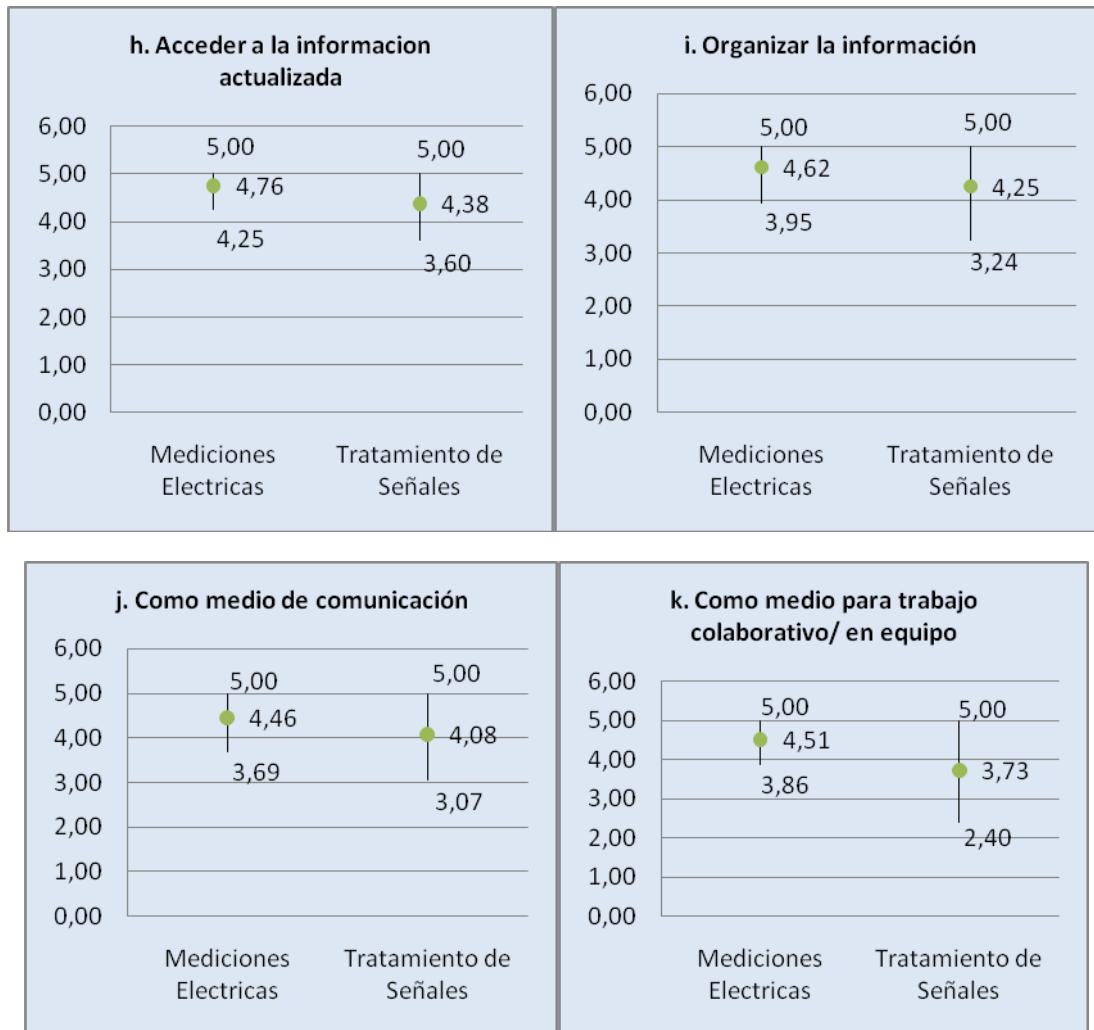


Figura 6. Percepción de los estudiantes sobre las acciones de enseñanza aprendizaje que realiza el docente durante el curso.

Con relación a la incorporación de la Tecnologías de Información y Comunicación (las TIC) en las asignaturas, en la Figura 7 se presentan las gráficas que resumen las respuestas de los estudiantes. Estas gráficas muestran que los estudiantes de las dos asignaturas, consideran que la incorporación las TIC se ha logrado en alto grado y su impacto en el proceso de aprendizaje lo consideran importante. Un hecho a resaltar es que los estudiantes de Tratamiento de Señales consideran que aún no ha tenido el suficiente impacto esta herramienta en el trabajo colaborativo que se estructura en el curso.



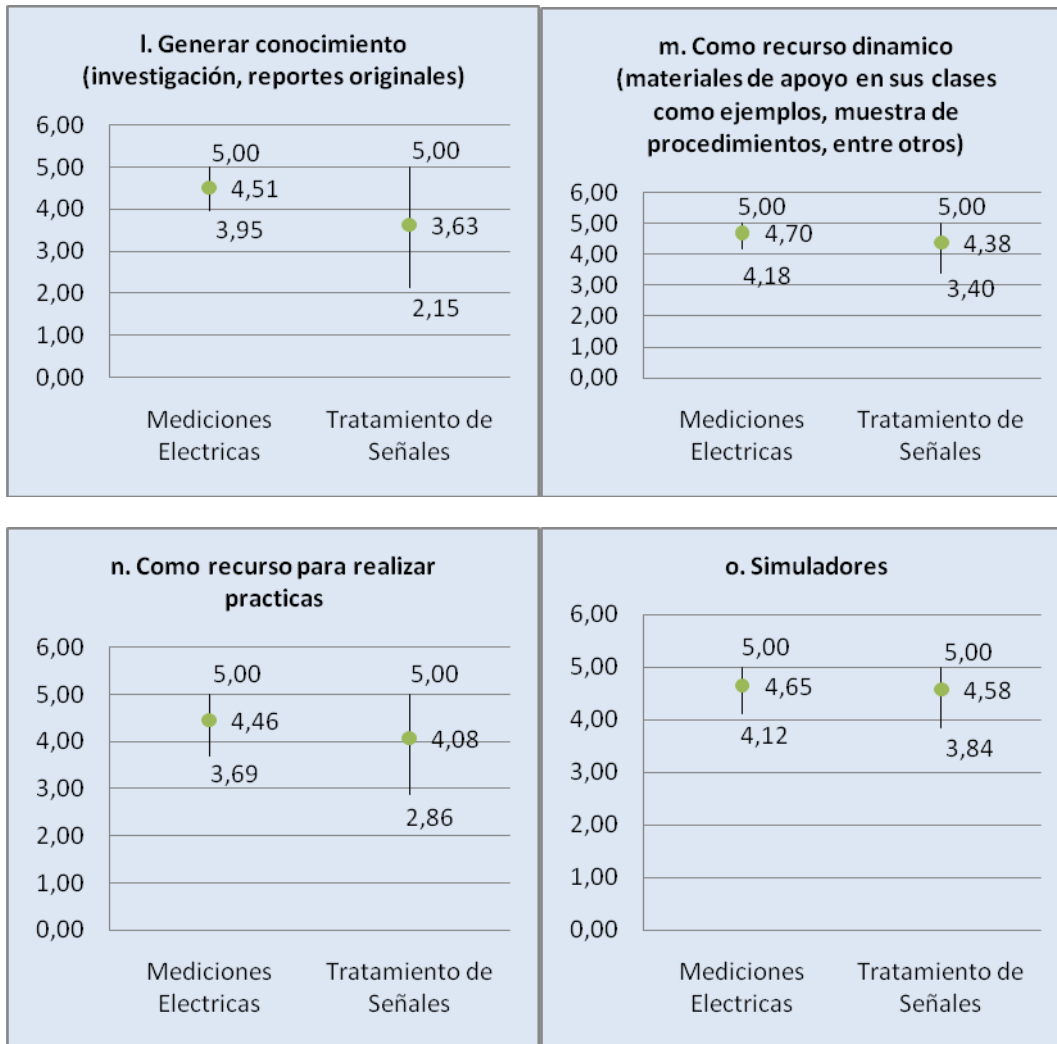


Figura 7. Percepción de los estudiantes sobre la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación en el curso.

Las preguntas cinco y seis de la encuesta están relacionadas con la percepción del estudiante de los roles del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la importancia de estos roles en su proceso de aprendizaje. La Tabla 1 muestra el resumen de las respuestas obtenidas sobre los enunciados propuestos relacionados con las actuaciones del docente durante el desarrollo del curso. En ella se aprecia que para la mayoría de los estudiantes de las dos asignaturas, los enunciados propuestos en la encuesta describen adecuadamente al docente, dado que el menor porcentaje de la respuesta SI fue de un 85,7%.

De los siguientes enunciados, ¿cuáles consideras que describe a tu profesor?		% SI	% No
a	El profesor está preparado para reconocer los diferentes estilos de aprendizaje y las distintas estrategias de resolución de problemas de sus estudiantes.	88,3	11,7
b	El profesor está preparado para retar a los alumnos a intentar nuevos aprendizajes y nuevas estrategias de pensamiento.	96,1	3,9
c	El profesor es capaz de explicitar y explicar las estrategias de aprendizaje y de	93,5	6,5

	pensamiento que son características de la disciplina en la que está especializado.		
d	Una vez que los estudiantes tienen una idea clara de las estrategias de aprendizaje y su aplicación, el profesor los motiva para aplicar estas estrategias.	85,7	14,3
e	El profesor acompaña y da seguimiento a los procesos de aprendizaje de los alumnos. Les ofrece asesoría en los diferentes niveles de dificultad.	93,5	6,5
f	El profesor acompaña, valora y retroalimenta a los alumnos sobre la calidad de sus estrategias de pensamiento	85,7	14,3
g	El profesor diseña y planea las estrategias, actividades y recursos a emplear en su curso	93,5	6,5

Tabla 1. Percepción de los estudiantes sobre las actuaciones del docente durante el curso.

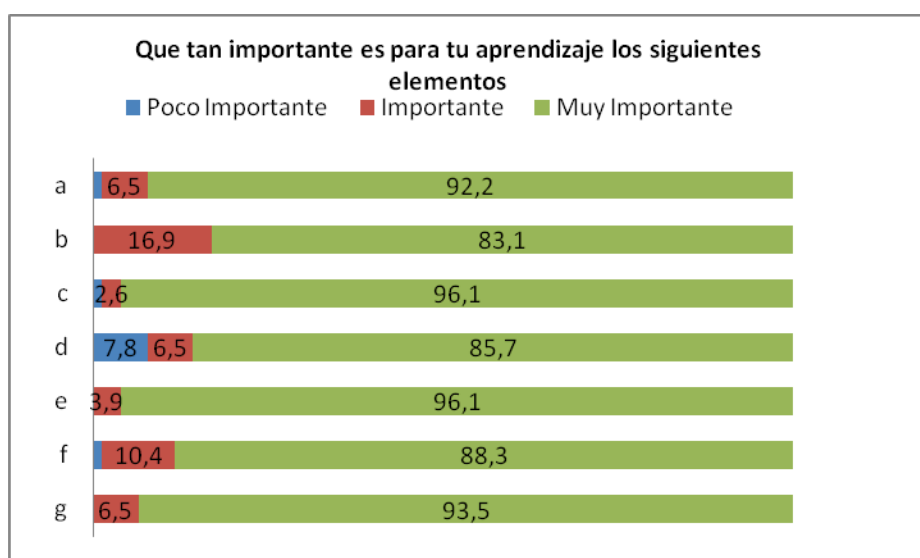


Figura 8. Percepción de los estudiantes sobre la importancia de las actuaciones del docente durante el curso.

Para complementar los resultados relacionados con los roles del docente, en la pregunta 6 se les indago a los estudiantes la importancia que para ellos tenían estas actuaciones del docente en su proceso de aprendizaje. Los resultados de la Figura 8, para cada una de las actuaciones del docente que se presentan en la Tabla 1, muestran que para los estudiantes es muy importante que el docente tenga este tipo de actitud para lograr un mejor aprovechamiento del proceso de aprendizaje. En esta figura, las tres clasificaciones corresponden a: poco importante a las calificaciones 1 y 2; importante a las calificaciones 3 y 4 y muy importante a la calificación 5.

Para conocer la opinión de los estudiantes sobre las estrategias diseñadas en la asignatura para las actividades extra-clase y el trabajo colaborativo y se realizó la pregunta 7 de la encuesta. Los resultados obtenidos son presentados en la Tabla 2.

7. ¿Qué opinas de las estrategias utilizada fuera de clase?	1 es igual a "Nada" y 5 es igual a "Mucho"					
	1	2	3	4	5	No sé

7. ¿Qué opinas de las estrategias utilizada fuera de clase?							
1 es igual a “Nada” y 5 es igual a “Mucho”							
Sobre actividades de la materia fuera del salón de clase.							
a	La realización de los talleres guías o actividades son útiles para el aprendizaje del tema.	1,3%	0%	2,6%	31,2%	64,9%	0%
b	La realización de los talleres guías o actividades da la preparación necesaria para afrontar el parcial.	0%	2,6%	19,5%	31,2%	46,8%	0%
c	Considera que los talleres son muy extensos.	10,4%	16,9%	18,2%	28,6%	24,7%	1,3%
d	La retroalimentación de los temas es esencial para un mejor entendimiento de los mismos.	0%	2,6%	7,8%	18,2%	71,4%	0%
e	Realiza la lectura previa indicada por el profesor antes de cada clase.	11,7%	16,9%	41,6%	26%	3,9%	0%
f	Considera importante la lectura previa indicada por el profesor antes de cada clase.	1,3%	3,9%	9,1%	40,3%	44,2%	1,3%
Sobre los grupos de trabajo formado en clase							
g	El grupo de trabajo es de ayuda para el entendimiento y desarrollo de los talleres guía o actividades.	1,3%	3,9%	10,4%	28,6%	51,9%	3,9%
h	El grupo de trabajo encuentra los espacios necesarios para reuniones de estudio y desarrollo de los talleres guía.	5,2%	18,2%	18,2%	24,7%	29,9%	3,9%
i	En el grupo de trabajo se presentaron conflictos por la no disposición de alguno de sus miembros.	48,1%	10,4%	15,6%	13%	7,8%	5,2%

Tabla 2. Percepción de los estudiantes sobre las estrategias diseñadas para el trabajo extra-clase del curso.

Los resultados de la Tabla 2 muestran que la realización de las actividades propuestas en las guías (enunciados **a** y **b**) así como la retroalimentación de las temáticas (enunciado **d**) son importantes para los procesos de evaluación y aprendizaje de las asignaturas.

Con relación al enunciado **c**, la mitad de los estudiantes considera que los talleres son muy extensos aún cuando en los enunciados **a** y **b** resaltan la importancia en la evaluación y el aprendizaje de las asignaturas.

Una de las actividades importantes para el proceso estructurado de enseñanza aprendizaje es la realización de una lectura previa a cada una de las sesiones de clase. En este sentido los resultados a los enunciados **e** y **f** se detallan en la Figura 9.

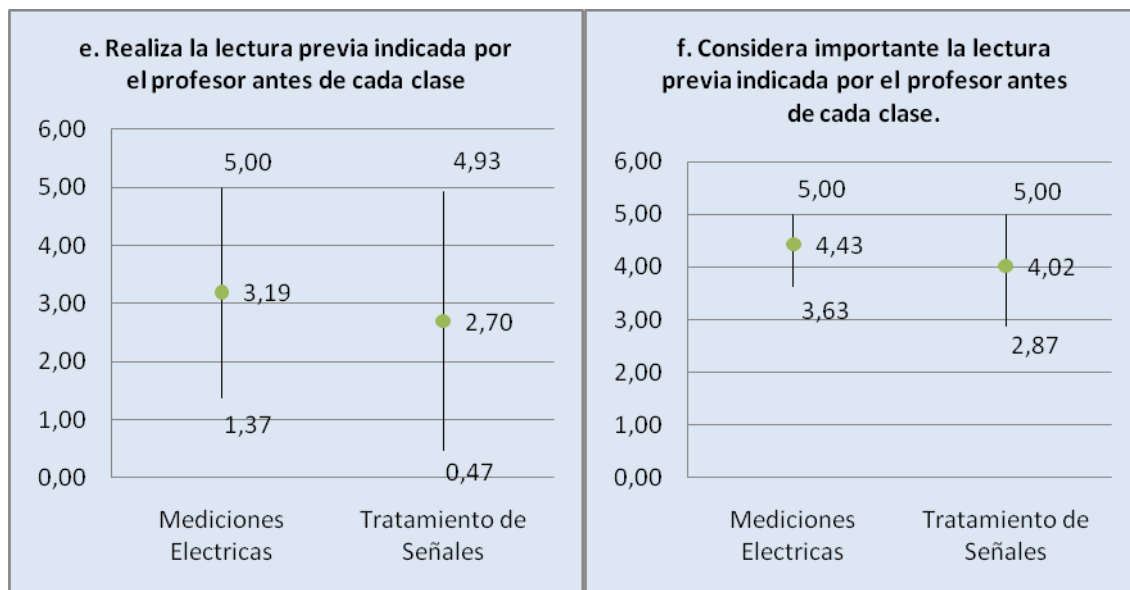


Figura 9. Resultados sobre la realización de la lectura previa a la realización de las clases.

Los resultados mostrados en la Figura 9 resaltan la importancia que los estudiantes le dan a la realización de la lectura previa a las actividades de clase (el promedio de esta respuesta es superior a 4,00 en las dos asignaturas); sin embargo el promedio de las respuestas del enunciado donde se interroga sobre la realización de esta lectura previa, disminuye a valores cercanos a 3,00. Lo que deja un interrogante a resolver y es el porqué no realizan la lectura previa, conociendo la importancia que tiene en el proceso de aprendizaje.

Con relación al trabajo en grupo (enunciados **g**, **h** e **i**) los estudiantes consideran que este trabajo es de gran ayuda para el proceso de aprendizaje (enunciado **g**), además mencionan que los conflictos entre los integrantes del grupo es bajo (enunciado **i**) y que se presenta alguna dificultad para encontrar los espacios de encuentro del grupo (enunciado **h**).

Finalmente, las tres últimas preguntas de la encuesta (8, 9 y 10) son: 8. ¿En los grupos formados para el desarrollo de los talleres guía se trabajaba en forma grupal, se dividían el trabajo o algunos de los integrantes no colaboraba? Explique.; 9. ¿Qué opinión tienes sobre la metodología empleada en el transcurso de la materia? y 10. ¿Cómo te gustaría que fueran tus clases o que sugirieras para mejorarlas? Las respuestas a estas tres preguntas son diversas; a continuación se presentan algunos análisis realizados a las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes.

Los resultados de la Figura 10 muestran que para la realización del trabajo en grupo, alrededor de la mitad (53%) de los estudiantes se dividen el trabajo de los talleres, mientras que el 34% de ellos se reúne a trabajar el taller en grupo tal y como se recomienda en el trabajo colaborativo. El 10% de los estudiantes admiten que alguno de sus compañeros no participa en el desarrollo de estas actividades.

De los estudiantes que optan por dividirse el trabajo asignado en los talleres, un 60% de ellos menciona que una vez realizada la actividad individual, se reúnen para revisar y discutir las propuestas que se han obtenido individualmente.

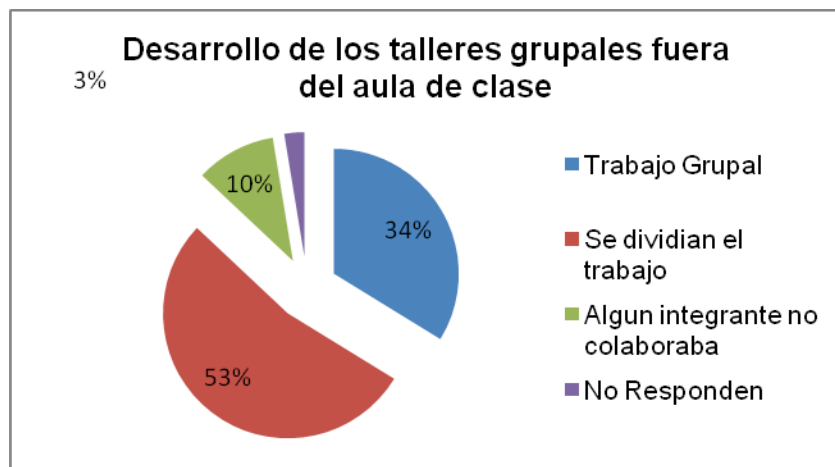


Figura 10. Resultados del desarrollo por parte de los estudiantes de las actividades grupales extra-clase.

Con relación a la metodología utilizada en las asignaturas, la Figura 11 presenta los resultados recopilados de las diferentes respuestas obtenidas. De acuerdo con ellos, la mayoría de los estudiantes considera que la metodología es adecuada, como lo demuestra que el 86% la considera buena o muy buena.

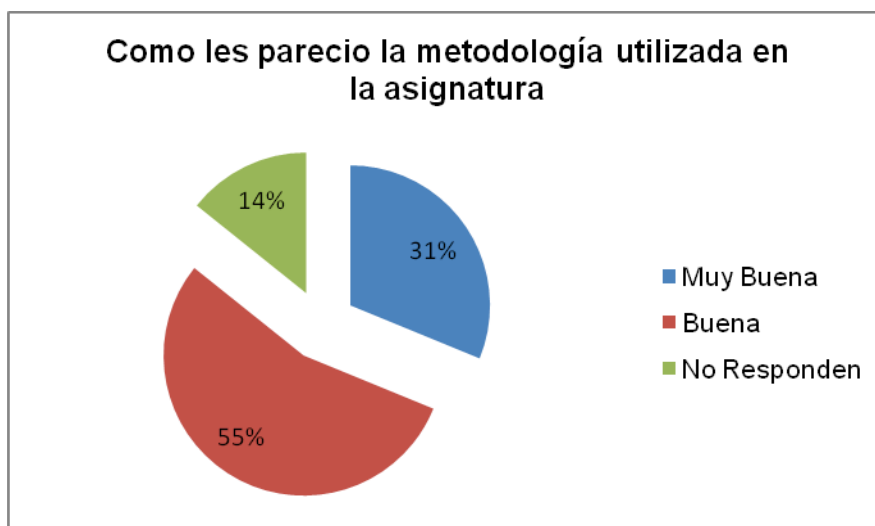


Figura 11. Resultados de la apreciación por parte de los estudiantes de la metodología utilizada en las asignaturas.

En la Figura 12 se muestran algunas de las razones por las cuales los estudiantes consideran que la metodología utilizada en las asignaturas es adecuada. El 42% de los encuestados valora las ayudas de las herramientas TIC que encuentran en el portal del docente⁸ mientras que el 39% le da créditos a los talleres y guías propuestas para el desarrollo del curso que también se encuentran en el portal del docente, ya que los mantienen al día con las asignaturas. Por otra parte el 11% valora las retroalimentaciones que se realizan durante el curso y el 8% el trabajo en grupo.

⁸ <http://torcaza.uis.edu.co/~gaby>

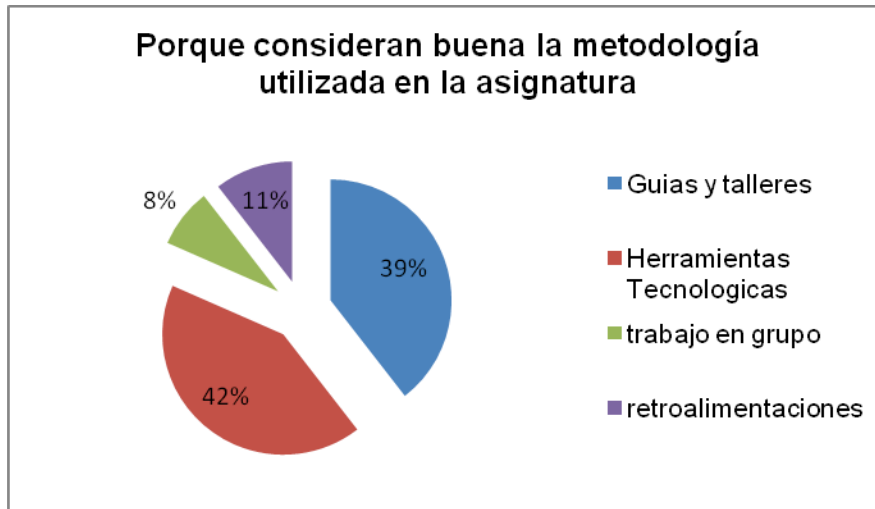


Figura 12. Razones por las cuales los estudiantes consideran que de la metodología utilizada en las asignaturas es adecuada.

La Figura 13 muestra las sugerencias que hacen los estudiantes de posibles cambios que se pudieran incluir en las asignaturas. El 40% de los estudiantes consideran que las asignaturas no necesitan cambios pues así como se están estructuradas están bien. El 16% consideran que se deberían realizar más actividades de laboratorio, un 10% considera otras opciones como: más clases en el Centro de Tecnologías de Información y Comunicación de la universidad (CENTIC), asignar auxiliares para actividades de tutoría, entre otros. También sugieren la realización de visitas técnicas adicionales y evaluaciones parciales menos extensas.

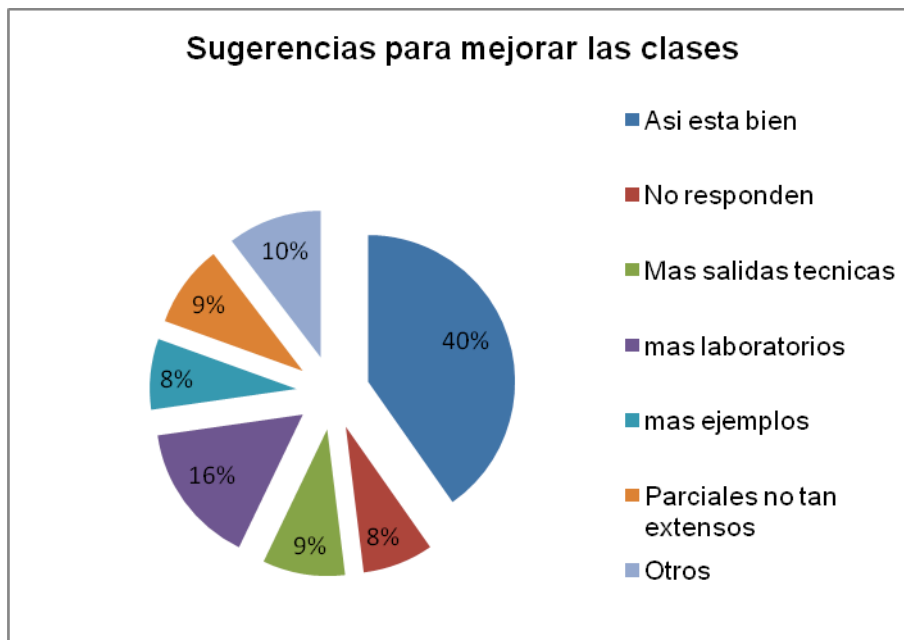


Figura 13. Sugerencias de los estudiantes de posibles cambios en las asignaturas.

Con relación al análisis de las evaluaciones realizadas en las dos asignaturas durante el semestre académico se tiene que de los 47 estudiantes matriculados en la asignatura Mediciones Eléctricas se dividieron en dos grupos uno de 24 y otros de 23 estudiantes. En el primer grupo 23 de ellos obtuvieron una nota definitiva aprobatoria (mayor o igual a 3,00/5,00), lo cual corresponde al 95,8%, mientras en el otro grupo aprobaron 17 estudiantes de los 23, lo que corresponde al 73,9%. El promedio de las cinco evaluaciones realizadas durante el semestre estuvo entre 2,5/5,00 y 3,8/5,00 siendo 3,1/5,00 el promedio de la nota final de esta asignatura. Por otra parte en la asignatura Tratamiento de Señales se matricularon 35 estudiantes de los cuales 23 aprobaron la asignatura, que corresponde al 66%. El promedio de las seis evaluaciones realizadas durante el semestre estuvo entre 2,4/5,00 y 3,0/5,00 siendo 3,0/5,00 el promedio de la nota final de esta asignatura.

Una variable que hay que considerar con relación a la diferencia del porcentaje de aprobación de las dos asignaturas es la menor cantidad de estudiantes de los grupos de Mediciones Eléctricas, lo cual permitió una mayor interacción en el aula entre el docente y los dicentes.

6. Conclusiones

De acuerdo con los resultados de las encuestas realizadas la estructuración de la propuesta es considerada como adecuada por los estudiantes, aunque el compromiso de cambio por parte de ellos aún es incipiente en varios aspectos. Un ejemplo de esta apreciación es lo importante que ellos consideran la realización de las lecturas previas a la actividad de clase, ya que un 84,5% le dieron la más alta calificación (entre 4,0 y 5,0); sin embargo el porcentaje de estudiantes que dieron esta misma calificación a la realización de esta actividad disminuyó a un 30%. Una posible causa de esta diferencia radica en el cambio de hábitos de estudio que se debe generar en ellos, ya que en los primeros cuatro semestres de su formación profesional la lectura de textos es escasa y regularmente lo hacen para presentar evaluaciones escritas.

Un aspecto a resaltar es el alto impacto que ha tenido la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes como lo corroboran las altas calificaciones que los estudiantes le dieron a estas preguntas en la encuesta y el número de visitantes del portal del profesor⁹, que según el contador de páginas WEB Motigo fue de unos 4 400 durante los meses que realizó el II semestre del 2009 (Octubre 27 de 2009 a Marzo 17 de 2010).

Con relación al aprendizaje colaborativo, los estudiantes consideran que es adecuado para su proceso de aprendizaje, aunque aún falta que se consolide como estrategia dentro de su formación profesional. Una posible causa es que en los primeros semestres de formación profesional en nuestra universidad predomina el trabajo individual sobre el colectivo y muchos estudiantes consideran que el trabajo en grupo consiste más en repartir trabajo que en compartirlo para establecer una interdependencia positiva en el proceso de aprendizaje.

En general hay una percepción por parte de los estudiantes que la metodología facilita el proceso de aprendizaje y valoran el trabajo en equipo como una ayuda al aprendizaje por el compromiso que se genera entre ellos, sin descartar que se presentan conflictos, cuya solución permite crecer en la formación personal a cada uno de ellos y los motiva para su desarrollo como profesionales. En este sentido consideran que la metodología impacta en su formación como profesionales en los siguientes aspectos: Propende por el desarrollo de la responsabilidad y la honestidad de cada uno de ellos, fomenta la toma de decisiones, permite la interacción entre ellos.

Revisando las diferencias de los resultados de la encuesta y evaluaciones realizadas entre los estudiantes de las dos asignaturas, surgen varias hipótesis que deberán comprobarse posteriormente.

Una de ellas es la influencia que tiene el número de estudiantes en el aula de clase con relación al impacto en el aprendizaje. Hay menor satisfacción y estudiantes aprobados en el grupo de

⁹ <http://torcaza.uis.edu.co/~gaby>

Tratamiento de Señales que fue de 35 estudiantes con relación a los dos grupos de Mediciones Eléctricas de 23 y 24 estudiantes respectivamente. La incidencia del número de estudiantes en el aula de clase tiene que ver con el tiempo de interacción que se puede dar que es menor cuando aumenta la cantidad de personas en el un curso, dificultando la labor del docente en la mediación pedagógica para lograr la Modificabilidad Cognitiva de los docentes.

El análisis de esta primera fase del proceso permite concluir que el impacto esperado de este tipo de propuesta pedagógica en el aprendizaje de los docentes es a mediano y largo plazo dado que requiere de cambios culturales y su cristalización necesita de colectivos docentes que lo soporten y de estructuras administrativas y académicas dinámicas en las instituciones de educación superior que faciliten las modificaciones requeridas.

A partir del análisis de los resultados recopilados con los instrumentos de evaluación utilizados en esta primera fase y teniendo en cuenta que este proceso de innovación pedagógica se ha venido implementando desde hace unos cuatro años se visualiza que está impactando en la formación de los profesionales de ingeniería, pero requiere de continuidad para que finalmente se logren los objetivos planteados en el proyecto INNOVA_CESAL.

7. Recomendaciones

Teniendo en cuenta con los resultados de la evaluación de esta primera fase del proyecto y para continuar implementando estrategias que estén en concordancia con los objetivos del proyecto INNOVA_CESAL se realizarán modificaciones a la estructura de las asignaturas, específicamente en la inclusión de un proyecto final del curso que permita el desarrollo de actividades de investigación de los docentes, además de la reestructuración de los contenidos de la asignatura Tratamiento de Señales para enfatizar en el desarrollo de la asignatura la utilización de algunas herramientas matemáticas en el modelado y análisis diversas aplicaciones de aplicaciones básicas de las Ingenierías Eléctrica y Electrónica.

8. Bibliografía

[Bloom, 79]: Bloom, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Manuales I y II. 7 ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1979

[Duarte et al, 2006]: César Antonio Duarte Gualdrón, Gabriel Ordóñez Plata, Wilson Giraldo Picón Ramírez P, Dorys C. Verjel A, Dania R. Diseño "Diseño y elaboración de la estructura curricular de la asignatura Tratamiento de Señales bajo una visión de competencias". CAPÍTULO DEL LIBRO: CURRÍCULO UNIVERSITARIO BASADO EN COMPETENCIAS (Pags. 315-343), Editorial Universidad del Norte, 2006.

[Estrada, 2005]: Estrada D, Lilia Y. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura de mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma E-Learning. Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado. Director: Gabriel Ordóñez Plata.

[Feuerstein, 91]: Feuerstein, Reuven. Mediated Learning Experience (MLE). Theoretical, Psychosocial and Learning Implications. London. Freund Publishing House. Lid, 1991.

[Johnson et al, 91]: Johnson, David W., Johnson Roger T, y Smith, Karl A. Active Learning: Cooperation in the College Classroom". Interaction Book Company, 1991.

[Johnson et al, 99]: Johnson, David W., Johnson Roger T, y Holubec, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula". Buenos Aires: Paidós, c1999, 146 p.

[López de Maturana, 2007]: Silvia López de Maturana: "La relevancia de la modificabilidad cognitiva en los procesos de aprendizaje y en los de enseñanza". Documento de apoyo entregado en el curso P.E.I. 2007, La Serena, Chile.

[Ordóñez et al, 2005]: Gabriel Ordóñez Plata, César Antonio Duarte Gualdrón y Wilson Giraldo: "Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de programas de formación profesional", Artículo exclusivo y confidencial UIS, Bucaramanga 2005.

[Ramírez & Verjel, 2005]: Ramírez P, Dorys C. Verjel A, Dania R. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma E-Learning. Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado. Director: César Antonio Duarte Gualdrón.

[Rosenberg, 2001]: Rosenberg, M., E-Learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age. New York: McGraw Hill.

Anexo A

Código de honor

Yo, _____, habiendo tomado conciencia de la importancia de mi formación profesional, y aceptando mi obligación personal hacia nuestra profesión y con la comunidad a la que servimos, por medio de este documento me comprometo a observar la conducta ética y profesional más elevada, y acuerdo:

- 1. Asumir mi formación tanto profesional como personal.**
- 2. Evitar conflictos de intereses reales o percibidos, cuando sea posible, y a ponerlos en conocimiento de las partes afectadas cuando estos existan.**
- 3. Ser honesto y realista al presentar reclamos.**
- 4. Rechazar los sobornos en todas sus formas.**
- 5. Mejorar la comprensión de la ingeniería, su aplicación adecuada y sus probables consecuencias.**
- 6. Comprometerme a realizar las actividades que sean propuestas durante el semestre tanto individualmente como colectivamente.**
- 7. Mantener y mejorar mis competencias científicas, tecnológicas y actitudinales.**
- 8. Aceptar y ofrecer una crítica honesta del trabajo técnico.**
- 9. Aceptar y corregir los errores; y dar a otros los créditos correspondientes por sus contribuciones.**
- 10. Tratar con imparcialidad a todas las personas sin importar su raza, religión, género, discapacidad, edad o nacionalidad de origen.**
- 11. Evitar hacer daño a otros, a su propiedad, su reputación por acciones falsas o maliciosas.**
- 12. A ayudar a mis compañeros en su formación y desarrollo profesional y a apoyarlos en el cumplimiento de este código de honor.**

Firmo:

Anexo B

Guías de las actividades a realizar

Guía 1 de la asignatura Mediciones Eléctricas

Contenido: Parámetros característicos de los sistemas eléctricos de corriente alterna

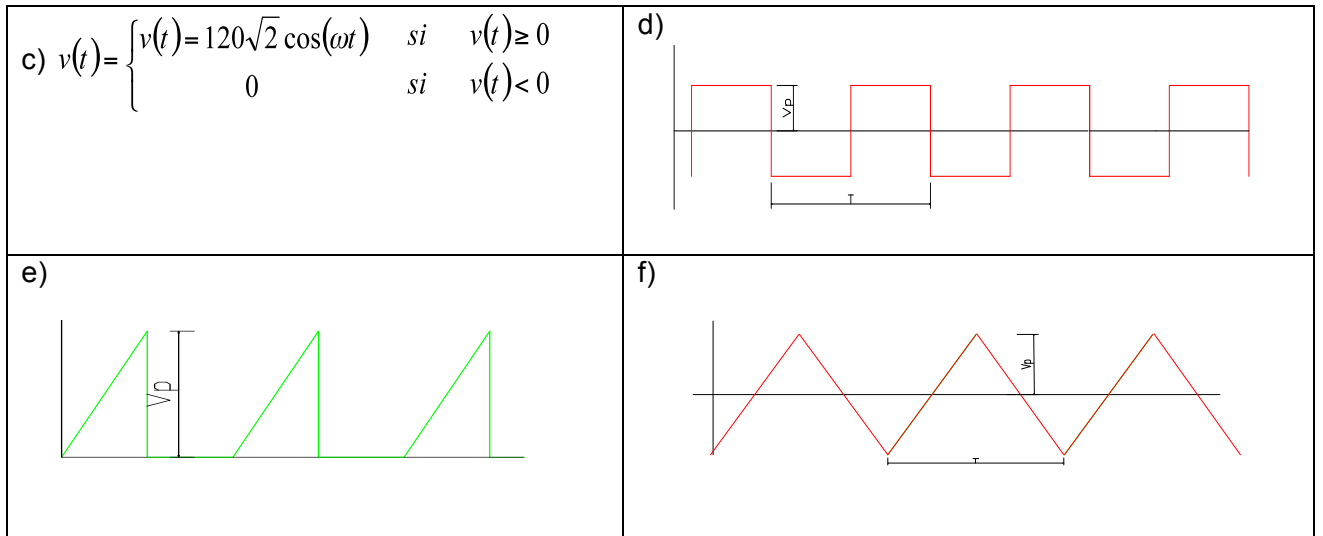
Propósitos	Contenido temático	Niveles de logro
Clasificar los parámetros característicos de las señales eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Período, valor máximo/ valor pico, valor pico a pico. ▪ Desviación máxima de la señal. ▪ Valor eficaz, valor medio, valor medio absoluto. ▪ Factor de forma, factor de cresta, factor de distorsión. ▪ Distorsión armónica de tensión y corriente. ▪ Parámetros de diferentes tipos de señales: Senoidal, cuadrada, triangular, onda rectificada, senoidal conmutada. ▪ Componentes simétricas en sistemas trifásicos. ▪ Potencia instantánea, potencia activa, potencia reactiva, potencia de aparente y factor de potencia. ▪ Modelos de potencia de sistemas monofásicos y trifásicos considerando las componentes armónicas de tensión y corriente (Modelos de Budeanu, Fryze, Acha e IEEE 1459). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular los parámetros básicos de señales eléctricas. 2. Clasificar las diferentes variaciones que pueden tener las señales de tensión y corriente. 3. Obtener los parámetros que permiten establecer el grado de desequilibrio en un sistema trifásico. 4. Analizar y relacionar los conceptos básicos de potencia en un sistema eléctrico monofásico o trifásico. 5. Comprender y comparar los modelos más relevantes de estimación de potencia de los sistemas eléctricos en regímenes no senoidales monofásicos y trifásicos.

Actividades propuestas para desarrollar en clase

Realice previamente una lectura comprensiva de las presentaciones que se encuentran en los archivos: **Mediciones_ElectricasI.pdf**, **Mediciones_ElectricasII.pdf** y **Mediciones_ElectricasIII.pdf**. Como soporte adicional encontrara los siguientes archivos: **Inconsistencias de las Definiciones de Potencia y Factor.pdf** y **potencias_Eguiluz.pdf** relacionados con el tema de estimación de potencia en ambientes no senoidales. Las lecturas de estos documentos permiten realizar una revisión de los parámetros de las señales de tensión y corriente así como de las diferentes definiciones existentes sobre potencia eléctrica en sistemas eléctricos.

1. Obtenga los siguientes parámetros: la tensión pico a pico (V_{pp}), la tensión mínima (V_{min}), la tensión máxima (V_{max}), el valor eficaz de la tensión (V_{rms}), el valor medio de la tensión (V_{AV}), el valor medio absoluto de la tensión (V_{AAV}), el valor eficaz de la componente fundamental, la distorsión armónica total, el factor de forma y el factor de cresta de las siguientes señales de tensión:

a) $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$	b) $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(\omega t) $
--	--



2. Obtenga la tensión máxima (V_{max}), el valor eficaz de la tensión (V_{rms}), el valor medio absoluto de la tensión (V_{AAV}), la distorsión armónica total, el factor de forma y el factor de cresta de la señal de tensión: $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(\omega t) + 12\sqrt{2} \cos(5\omega t + \theta_5) + 8\sqrt{2} \cos(7\omega t + \theta_7)$, si: a) $\theta_5 = \theta_7 = 0$, b) $\theta_5 = \pi$ $\theta_7 = 0$ c) $\theta_5 = 0$ $\theta_7 = \pi$. Compare los valores de los parámetros obtenidos en los tres casos y concluya cual es el efecto del ángulo de fase de las componentes armónicas en los parámetros de la señal.
3. Considere que las señales de tensión de dos sistema trifásico son las siguientes:

$$\begin{aligned}
 v_{RN}(t) &= 116\sqrt{2} \cos(120\pi t) & v_{RN}(t) &= 120\sqrt{2} \cos(120\pi t) \\
 v_{SN}(t) &= 120\sqrt{2} \cos(120\pi t - 2\pi/3) & \text{y} & & v_{SN}(t) &= 120\sqrt{2} \cos(120\pi t - 5\pi/9) \\
 v_{TN}(t) &= 120\sqrt{2} \cos(120\pi t + 2\pi/3) & & & v_{TN}(t) &= 120\sqrt{2} \cos(120\pi t + 2\pi/3)
 \end{aligned}$$

Obtenga las componentes simétricas de las tensiones de fase y de línea de este sistema y evalúe el desequilibrio de las mismas de acuerdo con los índices establecidos para este propósito en la norma IEC 61000-4-30.

4. Considere un sistema monofásico al cual se le conecta una carga R-L serie. Si la señal de tensión es igual a: $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ y los valores de los parámetros del circuito son: $R = 5\Omega$ y $L = \frac{5}{120\pi} H$ obtenga las potencias instantánea, activa, reactiva, aparente (de dimensionamiento) y el factor de potencia. Expresé la potencia instantánea en términos de las potencias activa y reactiva y el factor de potencia en función de la potencia activa y potencia aparente.

5. A un sistema monofásico se le conecta una carga R-L serie. Si la señal de tensión es igual a: $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t) + 12\sqrt{2} \cos\left(600\pi t - \frac{\pi}{6}\right) + 8\sqrt{2} \cos\left(840\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ y los valores de los parámetros del circuito son: $R = 5\Omega$ y $L = \frac{5}{240\pi} H$
- La corriente eléctrica del sistema así como su valor eficaz y distorsión armónica.
 - Las potencias instantánea, activa, reactiva, de dimensionamiento y el factor de potencia considerando los modelos de Budeanu, Fryze, Acha e IEEE 1459.
 - Obtenga las potencias aparentes: aparente fundamental, aparente no fundamental, de distorsión de corriente, de distorsión de tensión y aparente armónica propuesta por el modelo IEEE 1459.
 - Realice una comparación de los resultados de potencia obtenidos con los diferentes modelos en el literal b y argumente las razones de las diferencias y similitudes de cada una de las potencias de un sistema monofásico.
 - De acuerdo con los resultados obtenidos en el literal c, establezca a que se debe la reducción de la eficiencia del sistema eléctrico.
6. Considere un sistema trifásico de cuatro hilos equilibrado con las siguientes tensiones de fase:

$$v_{RN}(t) = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t) + 3\sqrt{2} \cos(360\pi t) + 5\sqrt{2} \cos(600\pi t)$$

$$v_{SN}(t) = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t - 2\pi/3) + 3\sqrt{2} \cos(360\pi t) + 5\sqrt{2} \cos(600\pi t + 2\pi/3)$$

$$v_{TN}(t) = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t + 2\pi/3) + 3\sqrt{2} \cos(360\pi t) + 5\sqrt{2} \cos(600\pi t - 2\pi/3)$$

A este sistema se le conectan las siguientes cargas monofásicas: Una resistencia de

1,5 W en la fase R, una inductancia de $\frac{1}{80\pi} H$ en la fase S y un condensador de

$\frac{1}{180\pi} F$ en la fase T.

- Obtenga el factor de potencia y las potencias activa, reactiva y aparente por fase del sistema trifásico considerando el modelo de Budeanu. Obtenga también las potencias aparentes trifásicas aritmética y vectorial y los dos factores de potencia correspondientes.
- Obtenga las potencias reactivas trifásicas considerando los modelos de Budeanu, Acha e IEEE 1459.
- Obtenga la potencia aparente efectiva, el factor de potencia efectivo y la potencia aparente efectiva fundamental de desbalance, considerando el modelo propuesto por el estándar IEEE 1459.
- Realice una comparación de los resultados de potencia obtenidos en con los diferentes modelos y argumente las razones de las diferencias y similitudes de cada una de las potencias de un sistema trifásico.

Guía 1 de la asignatura Tratamiento de Señales

Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes reales y constantes			
Propósitos	Contenido temático	Saber	Hacer
<p>Obtener la respuesta de un sistema modelado mediante Ecuaciones Diferenciales Lineales con Coeficientes Constantes a diferentes entradas y condiciones auxiliares.</p> <p>Determinar las propiedades de un sistema modelado mediante una ecuación diferencial con coeficientes constantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Señales: impulso unitario, escalón unitario y exponencial compleja. ▪ Solución de sistemas descritos por Ecuaciones Diferenciales Lineales con Coeficientes Constantes (EDLCC). ▪ Condiciones auxiliares. ▪ Respuesta al escalón unitario. ▪ Respuesta al impulso unitario. 	<p>6. Describir las características de la respuesta de sistemas descritos por ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes.</p> <p>7. Describir el significado y las implicaciones de condición de reposo inicial en la respuesta del sistema y sus propiedades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Calcular la respuesta del sistema para diferentes entradas y condiciones iniciales. b. Establecer las diferentes formas de expresar la respuesta del sistema estableciendo sus similitudes y diferencias. c. Calcular la respuesta de un sistema descrito por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes cuando las condiciones son de reposo inicial (respuesta a estado cero del sistema). d. Determinar la respuesta a entrada cero de un sistema descrito por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes e. Calcular la respuesta al impulso para un sistema en condiciones de reposo inicial. f. Explicar las relaciones existentes entre respuesta natural, respuesta al impulso, constantes de tiempo y la propiedad de estabilidad. g. Establecer las propiedades de las diferentes soluciones de sistemas descritos por EDLCC.

Actividades propuestas para desarrollar en clase

1. Considere un sistema continuo descrito por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - (s_1 + s_2) \frac{dy(t)}{dt} + s_1 s_2 y(t) = b_0 x(t)$$

- Establezca que tipo de sistemas se pueden modelar con esta ecuación diferencial.
- Determine la respuesta del sistema a la entrada escalón unitario considerando que el sistema se encuentra en condición de reposo inicial.
- Encuentre la respuesta del sistema a la entrada impulso unitario para las mismas condiciones del literal anterior. Para ello realice la derivada de la respuesta que se obtuvo del sistema la entrada escalón unitario. ¿Qué similitudes y diferencias existe entre la respuesta al impulso del sistema y la respuesta natural del mismo?
- ¿De qué depende la forma y la constante de tiempo de la respuesta al impulso del sistema?
- Identifique la respuesta natural y la respuesta forzada en la respuesta a la entrada impulso unitario. ¿El sistema es estable?
- ¿Es posible estudiar la estabilidad de este sistema a partir de las raíces del polinomio característico (conocidas como los modos del sistema)?
- Resuelva el literal b) considerando que los siguientes valores de s_1 y s_2 :
 g1) $s_1 = -1$ y $s_2 = -2$ g2) $s_1 = -1 + j2$ y $s_2 = -1 - j2$ g3) $s_1 = s_2 = -3$
 Obtenga la salida del sistema considerando las condiciones propuestas en el literal g1, la siguiente entrada: $x(t) = 5e^{-2t} \cos(t)u(t)$ y las siguientes condiciones iniciales: $y(0^-) = -1$ $\left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0^-} = 1$.
- Obtenga las salidas para las siguientes entradas:

$$x_1(t) = e^{-\frac{t}{5}} u(t)$$

$$x_2(t) = 15e^{-\frac{(t-1)}{5}} u(t-1)$$

$$x_3(t) = 12e^{-\frac{t}{5}} u(t) - 5e^{-\frac{t}{5}} [u(t-2)]$$

Considere en todos los casos que el sistema está en reposo inicial, y que los valores de s_1 y s_2 son: $s_1 = -1 + j2$ y $s_2 = -1 - j2$.

- Obtenga las salidas del sistema propuesto en el literal h, para las misma entradas, pero considerando ahora las siguientes condiciones iniciales:

$$y(0^-) = -1 \quad \left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0^-} = 1.$$

- j. Determine qué propiedades cumple el sistema cuando las condiciones iniciales son de reposo inicial y cuáles deja de cumplir cuando las condiciones iniciales no son de reposo inicial.
- k. Establezca las similitudes y diferencias entre las respuestas a estado cero, a entrada cero, respuesta homogénea y respuesta forzada de los sistemas descritos por EDLCC.

Anexo C Encuesta

1. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES

1.1 Datos de identificación

***Nombre (Nombre, primer apellido, segundo apellido)	
Nombre de la materia que cursas	

*** Opcional

1.2 Información general

<i>1. En promedio, cuántas horas por semana dedicas a las siguientes actividades:</i>						
Actividad		Ninguna	Menos de 4 horas	Entre 4 y 6 horas	Entre 6 y 8 horas	Más de 8 horas
a	Trabajo académico fuera del salón de clase					

<i>2. El tiempo que destinas al trabajo académico dentro del salón de clases ¿en qué porcentaje lo empleas en las siguientes actividades? Asigna un porcentaje a cada uno de los enunciados.</i>						
Actividad		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	80-100%
a	Exposición del profesor					
b	Trabajo individual					
c	Trabajo en equipo					

<i>3. El tiempo que destinas al trabajo académico fuera del salón de clases ¿en qué porcentaje lo empleas en las siguientes actividades? Asigna un porcentaje a cada uno de los enunciados.</i>						
Actividad		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	80-100%
a	Tutorías					
b	Trabajo individual					
c	Trabajo en equipo					
d	Trabajo con el grupo de estudio asignado					

4. ¿En qué medida tu profesor lleva a cabo las siguientes acciones en el salón de clases?		1 es igual a “Nada” y 5 es igual a “Mucho”					
a	Presentan a los alumnos las competencias que se busca desarrollar en el curso	1	2	3	4	5	No sé
Acciones de enseñanza - aprendizaje para:							
b	desarrollo de la capacidad de resolver problemas en el campo profesional	1	2	3	4	5	No sé
c	desarrollo de la capacidad de analizar problemas reales y proponer alternativas de solución	1	2	3	4	5	No sé
d	desarrollo de actitudes de investigación	1	2	3	4	5	No sé
e	aplicación de métodos de investigación	1	2	3	4	5	No sé
f	Capacidad de hacerse entender durante el desarrollo de la clase	1	2	3	4	5	No sé
g	Disposición ante dudas por parte de los estudiantes						
Uso de tecnologías de información y comunicación para:							
h	acceder a la información actualizada	1	2	3	4	5	No sé
i	organizar la información	1	2	3	4	5	No sé
j	como medio de comunicación	1	2	3	4	5	No sé
k	como medio para trabajo colaborativo/ en equipo	1	2	3	4	5	No sé
l	generar conocimiento (investigación, reportes originales)	1	2	3	4	5	No sé
m	como recurso didáctico (materiales de apoyo en sus clases como ejemplos, muestra de procedimientos, entre otros)	1	2	3	4	5	No sé
n	como recurso para realizar prácticas	1	2	3	4	5	No sé
o	simuladores	1	2	3	4	5	No sé

1.3 Actitud hacia los roles del profesor

5. De los siguientes enunciados, ¿cuáles consideras que describe a tu profesor?		Sí	No
a	El profesor está preparado para reconocer los diferentes estilos de aprendizaje y las distintas estrategias de resolución de problemas de sus estudiantes.		
b	El profesor está preparado para retar a los alumnos a intentar nuevos aprendizajes y nuevas estrategias de pensamiento.		
c	El profesor es capaz de explicitar y explicar las estrategias de aprendizaje y de pensamiento que son características de la disciplina en la que está especializado.		
d	Una vez que los estudiantes tienen una idea clara de las estrategias de aprendizaje y su aplicación, el profesor los motiva para aplicar estas estrategias.		
e	El profesor acompaña y de seguimiento a los procesos de aprendizaje de los alumnos. Les ofrece asesoría en los diferentes niveles de dificultad.		
f	El profesor acompaña, valora y retroalimenta a los alumnos sobre la calidad de sus estrategias de pensamiento		
g	El profesor diseña y planea las estrategias, actividades y recursos a emplear en su curso		

6. Para tu aprendizaje, qué tan importante es que:		1 es igual a "no es importante" y 5 es "muy importante"					
a	El profesor esté preparado para reconocer los distintos estilos de aprendizaje y las diferentes estrategias de resolución de problemas de sus estudiantes.	1	2	3	4	5	No sé
b	El profesor esté preparado para retar a los alumnos a intentar nuevos aprendizajes y nuevas estrategias de pensamiento.	1	2	3	4	5	No sé
c	El profesor sea capaz de explicitar y demostrar las estrategias de aprendizaje y de pensamiento que son características de la disciplina en la que está especializado.	1	2	3	4	5	No sé
d	Una vez que los estudiantes tienen una idea clara de las estrategias de aprendizaje y su aplicación, que el profesor los motive para aplicar estas estrategias en otras situaciones.	1	2	3	4	5	No sé
e	El profesor acompañe y de seguimiento a los procesos de aprendizaje de los alumnos. Les ofrece asesoría cuando ya dominan el nivel básico y/o tienen alguna dificultad.	1	2	3	4	5	No sé
f	El profesor asesore a los alumnos sobre el uso de sus estrategias de pensamiento	1	2	3	4	5	No sé

g	El profesor diseñe y planee las estrategias, actividades y recursos a emplear en su curso	1	2	3	4	5	No sé
---	---	---	---	---	---	---	-------

1.4 Actividades para la preparación de la actividad de clase

7. ¿Qué opinas de las estrategias utilizada fuera de clase?.		1 es igual a “Nada” y 5 es igual a “Mucho”					
Sobre actividades de la materia fuera del salón de clase.							
a	La realización de los talleres guías o actividades son utiles para el aprendizaje del tema.	1	2	3	4	5	No sé
b	La realización de los talleres guías o actividades da la preparación necesaria para afrontar el parcial.	1	2	3	4	5	No sé
c	Considera que los talleres son muy extensos.	1	2	3	4	5	No sé
d	La retroalimentación de los temas son esenciales para un mejor entendimiento de los mismos.	1	2	3	4	5	No sé
e	Realiza la lectura previa indicada por el profesor antes de cada clase.	1	2	3	4	5	No sé
f	Considera importante la lectura previa indicada por el profesor antes de cada clase.	1	2	3	4	5	No sé
Sobre los grupos de trabajo formado en clase							
g	El grupo de trabajo es de ayuda para el entendimiento y desarrollo de los talleres guía o actividades.	1	2	3	4	5	No sé
h	El grupo de trabajo encuentra los espacios necesarios para reuniones de estudio y desarrollo de los talleres guía.	1	2	3	4	5	No sé
i	En el grupo de trabajo se presentaron conflictos por la no disposición de alguno de sus miembros.	1	2	3	4	5	No sé

1.5 Actividades de enseñanza - aprendizaje

Por favor, responde a las siguientes preguntas:

8. ¿En los grupos formados para el desarrollo de los talleres guía se trabajaba en forma grupal, se dividían el trabajo o algunos de los integrantes no colaboraba? Explique.

9. ¿Qué opinión tienes sobre la metodología empleada en el transcurso de la materia?

10. ¿Cómo te gustaría que fueran tus clases o que sugirieras para mejorarlas?