



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA**

**PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMAS
(PEP)
INGENIERÍA EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN POR CICLOS PROPEDÉUTICOS
CON TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**ESPERANZA CAMARGO CASALLAS
COORDINADORA PROYECTO CURRICULAR**

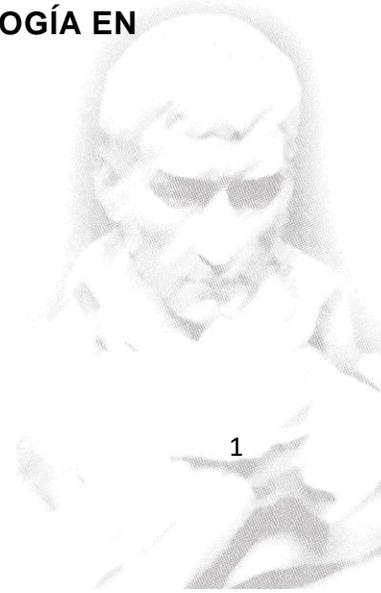
**ANDRÉS ESCOBAR DIAZ
COORDINADOR AUTOEVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DEL PROYECTO
CURRICULAR**

**DOCENTES DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE INGENIERÍA EN
CONTROL POR CICLOS PROPEDÉUTICOS CON TECNOLOGÍA EN
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**FACULTAD TECNOLÓGICA
2019**



GRUPO DE TRABAJO



ESPERANZA CAMARGO CASALLAS
Coordinadora Proyecto Curricular

DOCENTES

ALDEMAR FONSECA VELASQUEZ
ALEXANDER JIMENEZ
ALFREDO CHACON GARCÍA
ANDRÉS ESCOBAR DÍAZ
ASDRUAL MORENO
DORA LILIA CASTAÑEDA TIBAQUIRA
DUILIO ARNULFO BUELVAS PEÑAREDONDO
EDGAR JAVIER MANTILLA
EDUARDO ALBERTO DELGADILLO GÓMEZ
EDWAR JACINTO GOMEZ
ENRIQUE YAMID GARZON GONZALEZ
ESPERANZA CAMARGO CASALLAS
FERY PATRICIA RODRIGUEZ MONTAÑA
GIOVANI MANCILLA GAONA
GIOVANNI R. BERMUDEZ BOHORQUEZ
HAROLD VACCA GONZALEZ
HARVEY GOMEZ CASTILLO
HENRY ALFONSO ROMERO MESTRE
HENRY MONTAÑA QUINTERO
HERMES JAVIER ESLAVA BLANCO
HOLMAN MONTIEL ARIZA
JAIME ALFREDO BURGOS DÍAZ
JAIRO ALFONSO RUIZ CAICEDO
JAVIER OLARTE
JORGE FEDERICO RAMIREZ ESCOBAR
JOSÉ DAVID CELY CALLEJAS
LELY ADRIANA LUENGAS CONTRERAS
LUIS ALEJANDRO RÓJAS CASTELLAR
LUIS FERNANDO PEDRAZA MARTINEZ
MIGUEL RICARDO PEREZ PEREIRA
RAFAEL FINO SANDOVAL
WILLSON INFANTE MORENO

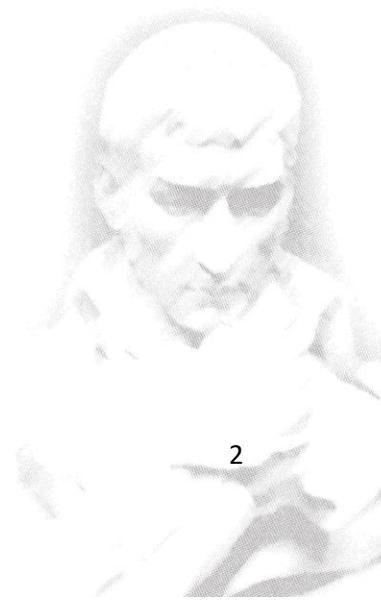
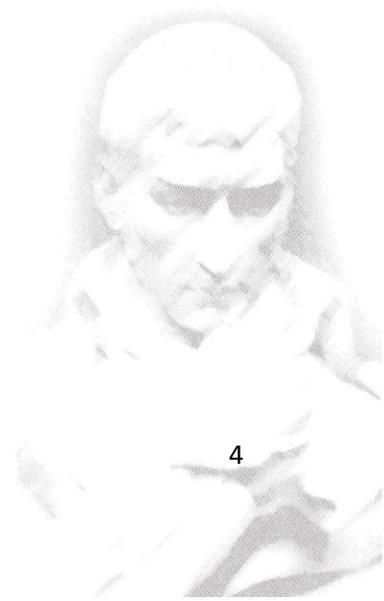


Tabla de contenido

Listado de Tablas	5
Tabla de Figuras	5
Introducción	6
1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO CURRICULAR	9
1.1 Información básica de los programas	9
1.2 Reseña histórica del Proyecto Curricular	9
2 ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA	12
2.1 Misión	¡Error! Marcador no definido.
2.2 Visión	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Objetivos del Programa de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica	13
2.4 Perfil de los egresados	13
2.4.1 Identificación de competencias	14
2.4.2 Perfil del Tecnólogo en Electrónica	15
2.4.3 Perfil del Ingeniero en Control y Automatización	16
2.5 Prospectiva del Proyecto Curricular	17
2.5.1.1 Características Del Programa	18
2.5.1.2 Fundamentación Teórica Del Programa	20
3 MODELO CURRICULAR	21
3.1 Lineamientos curriculares básicos	21
3.2 Estructura curricular	22
3.2.1 Número de créditos del plan de estudios	22
3.2.2 Descripción de los componentes del plan de estudios	22
3.2.3 Manifestaciones de flexibilidad	26
3.2.4 Manifestaciones de interdisciplinariedad	28
3.2.5 Mallas curriculares.	30
3.3 Estrategias distintivas de desarrollo curricular	31
3.3.1 Práctica docente	31
3.3.2 Proyecto Transversal.	34
3.3.3 Prácticas y proyectos de aula.	35
3.3.4 Exámenes Conjuntos.	35
3.3.5 Actividades académicas formativas agregadas	35
4 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO	36
4.1 Prácticas y pasantías	36
4.2 Articulación con la investigación	37

4.2.1	Líneas de investigación en Tecnología en Electrónica	38
4.2.2	Líneas de investigación de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos	39
4.2.3	Grupos de investigación institucionalizados	40
4.2.4	Semilleros de investigación institucionalizados	41
4.2.5	Articulación con los egresados	42
4.2.6	Movilidad académica	42
5	APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	43
5.1	Organización administrativa	43
5.2	Equipo docente	44
5.3	Recursos físicos y de apoyo a la docencia	44
5.3.1	Recursos Informáticos e Infraestructura para el Apoyo Educativo.	45

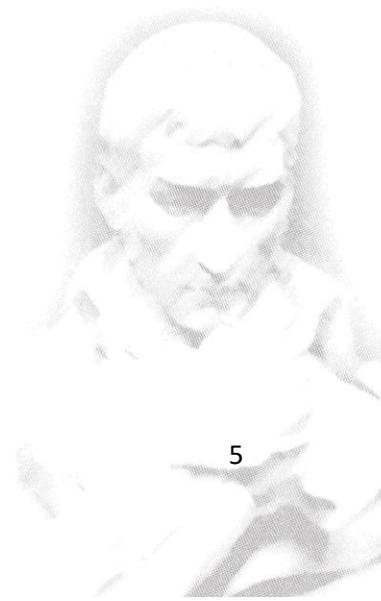


Lista de Tablas

Tabla 1. Denominación Tecnología Electrónica por Ciclos Propedéuticos	9
Tabla 2. Denominación Ingeniería en Control por Ciclos Propedéuticos	9
Tabla 3. Resumen de programas similares a nivel internacional. Fuente: Coordinación Ingeniería en Control	12
Tabla 4. Competencias desarrolladas. Fuente: Coordinación Ingeniería en Control	15
Tabla 5. Eventos anuales extracurriculares de Ingeniería en Control por Ciclos Propedéuticos con Tecnología en Electrónica Fuente: Coordinación de Proyecto Curricular.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Grupos de investigación del programa FUENTE: CIDC ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Semilleros de investigación adscritos al Proyecto Curricular FUENTE: CIDC	¡Error! Marcador no definido.

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo del plan de estudios de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica	20
Figura 2. Distribución componentes en el plan curricular.....	23
Figura 3. Política de Flexibilidad UDFJC. Fuente: Vicerrectoría Académica.....	27
Figura 4. Plan de Estudios de Tecnología en Electrónica.....	33
Figura 5. Plan de Estudios de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos.....	34
Figura 6. Modelo de investigación del programa.....	38
Figura 7. Mapa conceptual de las líneas de investigación de Tecnología en Electrónica	38
Figura 8. Modelo de investigación de Ingeniería en Control y Automatización	40



INTRODUCCIÓN

Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial se inscribe en un contexto que, según desarrolla Gómez (2000, p. 129), la educación tecnológica es entendida como "...la formación de la capacidad de investigación y desarrollo, de innovación en la respectiva área del conocimiento, de tal manera que este tipo de educación pueda contribuir eficaz y creativamente a la modernización y competitividad internacional del sistema productivo nacional, en el contexto de la internacionalización de las relaciones económicas. El objetivo primordial de esta educación debe ser la generación de una capacidad endógena, que permita tanto la creación de nuevas tecnologías como la adaptación y adecuación de las existentes a condiciones, particularidades y necesidades propias y específicas, para las cuales no existen soluciones tecnológicas universales ni estandarizadas."

Así, los programas pretenden formar capacidad investigativa y desarrollo e innovación en el campo de la electrónica y el control para aportar al sistema productivo nacional con desarrollos endógenos a partir de lo más avanzado de la electrónica y a las disposiciones y necesidades tecnológicas de nuestras fuerzas productivas. Para lograrlo se respeta y desarrolla la concepción de ciclos desarrollados por la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ciclo tecnológico. En la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas los programas tecnológicos son programas de educación por ciclos propedéuticos, tienen una duración de seis semestres, poseen una sólida fundamentación científica y son un primer nivel que propende por la formación de tecnólogos; se hace la anotación que en países europeos la formación de tecnólogos se asemeja a la formación de ingenieros prácticos o ingenieros tecnólogos. Los tecnólogos se forman en una definida orientación tecnológica evidenciada en la comprensión y solución de problemas reales del entorno productivo, con capacidades que les permiten incursionar con éxito en el mercado laboral y en el mundo productivo de las empresas del Distrito Capital y del país.

En el caso de Tecnología en Electrónica Industrial por ciclos propedéuticos se plantea la solución de problemas en este campo, por ende, la estrategia pedagógica utilizada al interior del programa y denominada "proyecto transversal" cumple con este propósito, puesto que los estudiantes dan solución a un problema propuesto, para ello asumen los contenidos de las asignaturas del plan de estudios y aplican con eficacia las herramientas propias para la solución del problema en cuestión.

Este primer ciclo fortalece la formación de sus estudiantes en las ciencias básicas (matemáticas, física, ciencias humanas –lecto-escritura, codificación, lenguaje de programación-, ciencias sociales –ubicación histórico-cultural y desarrollo de las tecnologías y sus innovaciones-. De este modo se desarrolla en el futuro tecnólogo las siguientes capacidades: la resolución de problemas, la capacidad comunicativa, el trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, el impulso de pensamiento lógico - espacial, el desarrollo de la creatividad y el trabajo en diseño, la capacidad para entender el contexto social y la valoración del trabajo productivo. Con ello se logran las

bases para poder desempeñarse laboralmente y que bajo su propia responsabilidad se afiance en nuevas fases cognitivas –no profundizadas en su formación curricular- o que profundice en cualquier área del conocimiento, incluida la Ingeniería en Control y Automatización o en Telecomunicaciones, o para ejercer su ser ciudadano.

Ciclo de Ingeniería. Un segundo ciclo apunta a la formación de un profesional Ingeniero con un mayor nivel científico y teórico que conlleva a fortalecer las competencias y habilidades del tecnólogo en el campo investigativo y de desarrollo y a la preparación para los niveles posgraduales; objetivo que se logra mediante la profundización en las áreas de ciencias básicas e ingenierías aplicadas, formalizando un trabajo con problemas no tan fuertemente estructurados como los del primer ciclo y proyectando una mayor incidencia a procesos de innovación tecnológica. Al segundo ciclo acceden los tecnólogos según sus intereses académicos y necesidades de formación en un campo puntual de la ingeniería como consecuencia de la necesidad de cualificación que le exige su campo profesional de desempeño.

En este sentido, los motivos por los cuales el proyecto curricular ha optado por este modelo de formación son:

1. Innovar en la formación tradicional del ingeniero colombiano, comúnmente considerada como excesivamente teórica y no conducente a la creatividad. En particular en el campo de la electrónica, el control.
2. La formación de tecnólogos en áreas de las ciencias aplicadas, ingenierías, deberá impulsar la capacidad nacional de investigación aplicada y de experimentación bases de desarrollo tecnológico. El programa de Tecnología en Electrónica Industrial por ciclos propedéuticos ha sido fiel a este propósito.
3. Brindar una alternativa al alto número de estudiantes de ingenierías que deben abandonar sus estudios por razones económicas o académicas, o por insatisfacción con la formación tradicional de ingenieros electrónicos.
4. La Facultad Tecnológica concibe que es más equitativo socialmente brindar oportunidades de acceso a la educación superior, que permitan en un menor tiempo y con una alta excelencia académica ofrecer salidas al campo ocupacional, impactando las fuerzas productivas, en nuestro caso en el campo de la electrónica.

Adicional, el plan de estudios incluye tres espacios académicos (de 9 créditos académicos) orientados a garantizar la continuidad de la formación en el ciclo siguiente (ingeniería), a saber: Matemáticas Especiales, Señales y sistemas y Probabilidad y estadística; entonces se trata de dos espacios del componente de ciencias básicas y uno del profesional que, no contribuyen a la consecución del perfil del tecnólogo, pero son indispensables para para continuar en el ciclo de ingeniería.

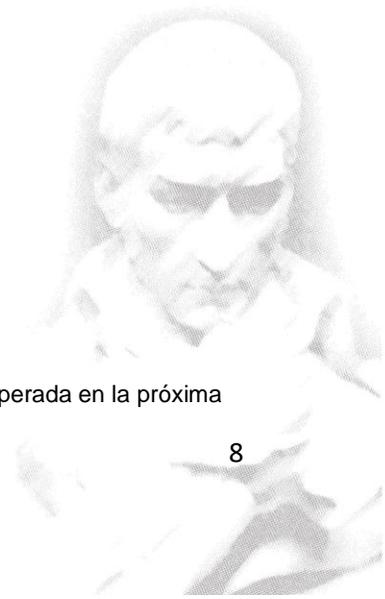
Con lo anterior se garantiza la formación de un profesional altamente competitivo en el campo profesional y con un fuerte componente de conciencia de la realidad económica y social que vive el ámbito productivo del país al incorporarse con los entornos comunitarios

y sociales, al identificar problemas y plantear soluciones¹.

De acuerdo con la reglamentación sobre sistemas de créditos de la Universidad, el programa de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial adopta este sistema, que favorece la autonomía, la movilidad y el aprendizaje mediante el trabajo presencial, autónomo y cooperativo entre estudiantes y docente.

En el presente documento se muestran los datos relevantes del programa Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial.

¹Cosa en la que se trabaja y, en la que todavía se tiene una deuda pendiente, que debe ser superada en la próxima década.



1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO CURRICULAR

En la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el Proyecto Curricular de Tecnología Electrónica se encuentra constituido por tres programas académicos. En este documento se describe el ciclo Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial.

1.1 Información básica de los programas

Primer Ciclo	
Nombre del Programa Académico:	Tecnología en Electrónica Industrial
Ciclo de formación:	Tecnológico
Títulos que otorga:	Tecnólogo(a) en Electrónica
Fecha creación y/o de apertura:	Acuerdo No. 05 del 22 de Junio de 1994 del Consejo Superior Universitario crea el programa de "Tecnología en Electrónica".
Sede:	Facultad Tecnológica - Calle 68D Bis A Sur N° 49F – 70
Código SNIES:	4048
Número de créditos:	97 créditos
Primera promoción:	19 de diciembre de 1997 (Egresados en ceremonia: 7, a la fecha: 1.752)

Tabla 1. Denominación Tecnología Electrónica por ciclos propedéuticos

Segundo Ciclo	
Nombre del Programa Académico:	Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos
Ciclo de formación:	Ingeniería
Títulos que otorga:	Ingeniero(a) en Control
Fecha creación y/o de apertura:	- Resolución No. 012 de abril 18 de 1997 del Consejo Superior Universitario crea el programa de "Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación". - Resolución N° 022 de Julio 5 del 2006 del Consejo Superior Universitario modifica el artículo 1 de la resolución anterior. En adelante el programa se denomina "Ingeniería en Control".
Sede:	Facultad Tecnológica: Calle 68D Bis A Sur N° 49F – 70
Código SNIES:	7198
Número de créditos:	170 créditos
Primera promoción:	31 de agosto de 2007 (Egresados en ceremonia: 1, a la fecha: 326)

Tabla 2. Denominación Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos

1.2 Reseña histórica del Proyecto Curricular

La Facultad Tecnológica se crea mediante acuerdo 05 de 1994 del 22 de junio de 1994 del Consejo Superior Universitario, constituyéndose en un acto de reconocimiento a la Educación Tecnológica como viabilizadora en la solución de algunos de los siguientes problemas²:

- Proporcionar alternativas de educación superior a un amplio número de personas que difícilmente tienen acceso a ella.

² ASESEL. "Plan de desarrollo Facultad Tecnológica. Proyecto. Informe final". Contrato 030 de 1993 suscrito entre ASESEL y la Universidad Distrital. 1994. PP. 2-12

- Generar nuevas opciones de cualificación para el ingreso al mercado laboral calificado, dirigidas especialmente a los jóvenes de las localidades del sur de la ciudad interesados en aumentar sus posibilidades de ascenso social.
- Solventar la insuficiencia nacional de tecnólogos calificados aptos para incorporarse al sector productivo y satisfacer sus necesidades de formación para el trabajo.
- Necesidad de aumentar la participación en la oferta de cupos de educación superior por parte del sector oficial, la cual hoy se encuentra dominada por el sector privado.
- Respuesta a las limitaciones en el desarrollo de una cultura tecnológica propia.
- Falta de estímulos para que los jóvenes residentes de la periferia sur de Bogotá terminen exitosamente sus estudios secundarios y continúen su proceso educativo a un nivel superior.
- Necesidad de disminuir los niveles actuales de rotación de la mano de obra causados por el ingreso al mercado de trabajo de jóvenes con niveles de calificación poco acordes con las necesidades actuales y cambiantes de la industria.
- Insatisfacción del sector industrial que requiere creatividad e innovación permanente en relación con los perfiles profesionales actuales.

En la misma resolución de creación de la Facultad Tecnológica uno de los programas académicos ofertados inicialmente fue “Tecnología en Electrónica”, aun cuando las actividades académicas iniciaron el 20 de febrero de 1995 e inició con un convenio con las Unidades Tecnológicas de Santander. Ahora bien, como parte de las políticas de modernización curricular, y partiendo de la necesidad de hacer apropiación de los planes de estudios de los programas tecnológicos logrando mayor pertinencia y dando mayor fortaleza a las ciencias básicas, además haciéndolos más acordes con la realidad del entorno del Distrito Capital y en particular de las localidades sobre las cuales se tiene incidencia directa, en 1997 se dio inicio a un proceso de reforma curricular con base en criterios de excelencia académica y contribución al desarrollo científico y tecnológico. El objetivo central de esta reforma fue asumir un enfoque de formación de profesionales integrales en el cual fueran más evidentes los principios de flexibilidad, pertenencia y contextualización, con ello se logra el registro de los programas tecnológicos propios de la Facultad.

Para el segundo semestre de 1999 inicia actividades académicas el Programa de Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación, el cual en ese año es transferido por convenio a las Unidades Tecnológicas de Santander, así ha quedado definido el conjunto de alternativas adicionales para que los tecnólogos o especialistas tecnológicos, mediante un proceso de complementación de estudios opten por el título de ingenieros, según sus intereses y necesidades de formación académica en un área específica del conocimiento. Aprovechando la legislación nacional vigente, la Universidad Distrital en respuesta a una sentida demanda de los egresados de los programas tecnológicos, abre programas de ingenierías, estructurados en diez semestres académicos, en ejercicio de su autonomía universitaria, ofrece una nueva modalidad de formación de ingenieros por ciclos, exigiendo entre otras condiciones de ingreso, a estos nuevos programas (segundo

ciclo), poseer el título de tecnólogo³. A mediados del 2002, obedeciendo a las políticas institucionales se remitió el documento de Condiciones Iniciales para solicitud de Acreditación de Calidad de los programas tecnológicos e Ingeniería en Control Electrónico e Instrumentación, para los cuales, una vez verificado el cumplimiento de las Condiciones Iniciales, por el Consejo Nacional de Acreditación CNA, se iniciaron los procesos de Autoevaluación.

Ahora bien, mediante resolución del año 2006 se hace la solicitud al Consejo Superior de la Universidad de cambio de denominación del programa de Ingeniería en Control e Instrumentación Electrónica a Ingeniería en Control y en el año 2012 se realiza la modificación curricular tanto de tecnología como de ingeniería, quedando Tecnología en Electrónica por ciclos propedéuticos e Ingeniería en Control por ciclos propedéuticos, estos orientados de conformidad con su naturaleza, duración, nivel y metodología de formación, de acuerdo con la ley. En consecuencia al tratarse de un programa de Ingeniería con metodología presencial por ciclos secuenciales y complementarios (propedéutico), desarrollado en dos niveles: el nivel tecnológico que corresponde a Tecnología en Electrónica Industrial y el nivel de Ingeniería en Control, está sustentado en el respaldo que da la tradición académica de la Universidad Distrital en la formación de profesionales de nivel superior, la cual es reconocida en el ámbito nacional e internacional como pionera en electrónica en Colombia y por la calidad y alto grado de aceptación de sus egresados, y de manera particular, con la experiencia misma de ofrecer el programa de Tecnología en Electrónica desde el año 1997 y contar con egresados desempeñándose en el sector industrial colombiano para ese periodo. En 2018, luego de un exhaustivo estudio y teniendo en cuenta que la formación del futuro ingeniero se logra brindando una amplia fundamentación en áreas básicas tanto de las ciencias básicas como de Ingeniería (formación con un marcado carácter teórico-práctico), la naturaleza del programa, sus contenidos, el perfil del egresado y las líneas de investigación se establece que la denominación del programa sea Ingeniería en Control y Automatización.

Lo anterior se ve reflejado en el plan de estudios mediante la creación de líneas de profundización claramente definidas a saber: Control, instrumentación, automatización, económico-administrativas y socio-humanísticas a partir de las cuales el estudiante es participe de su formación mediante la elección de su propio perfil.

En el ámbito universitario, a nivel internacional, se han visto reflejadas las tendencias en el campo del Control, la Automatización y la Instrumentación, generándose programas de pregrado de similar denominación al de Ingeniería en Control y Automatización (ver Tabla 3), estas similitudes permiten evidenciar que la denominación de Ingeniería en Control y Automatización es homologable, y se presta a la convalidación del título de los profesionales a nivel internacional. La propuesta del plan de estudios se desarrolla sobre la construcción de un currículo interdisciplinario y flexible, esta concepción teórica permitió plantear un plan de estudios más incluyente y ajustado a las exigencias del mundo contemporáneo y globalizado, facilitando la convalidación y homologación de

³MARTINEZ, Dora Marcela y LOPEZ, Germán. "Formación de ingenieros por ciclos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá Colombia". 2007.

títulos.

Nombre del Programa	Universidad	Ubicación
Control and Automation Engineering	Istanbul Technnical University	Turquía
Automation and Control Engineering Technology	Indiana University State	Estados Unidos
Automation, Robotics and Control Engineering	Oregon Tech	Estados Unidos
Beng Control and Automation Engineering	Liverpool John Moores University	Inglaterra
Automation and Systems Integration Engineering Technology	Purdue University	Francia
Bachelor of Science – Industrial Automation Engineering	Engineering Insitute of Technology	Australia
Automation Engineering	University of Lincoln	Inglaterra
Bachelor of Engineering – Instrumentation, Control and Automation	Edith Cowan University	Australia
Ingeniería de Control y Automatización Industrial	Universidad Estatal de Campinas	Sao Pablo Brasil
Ingeniería de Control y Automatización Industrial	Universidad Tecnológica de Chile	Santiago de Chile
Ingeniería en Control y Automatización	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional	Zacatenco – México
Ingeniería en Electrónica y Automatización	Universidad Politécnica Salesiana	Guayaquil - Ecuador
Ingeniería en Instrumentación y Control de Procesos	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro - México
Ingeniería en Electrónica y Control	Escuela Politécnica Nacional	Ecuador
Ingeniería en Automatización y Control Industrial	Universidad de Quilmes	Argentina
Ingeniería de Control y Automatización Industrial	Universidad Federal de Santa Catarina	Florianópolis – Brasil
Ingeniería en Electrónica automatización y Control	Escuela Politécnica Nacional	Quito -Ecuador
Ingeniería en Automatización y Robótica	Universidad Andrés Bello	Santiago de Chile
Ingeniería Civil en Automatización	Universidad del Bío - Bío	Concepción – Chile

Tabla 3. Resumen de programas similares a nivel internacional. Fuente: Coordinación Ingeniería en Control y Automatización

2 ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA

2.1 Respecto al programa de Ingeniería en Control y Automatización:

Misión: La democratización del conocimiento en el campo de la electrónica, la automatización, la instrumentación y el control para garantizar, a nombre de la sociedad y con participación del Estado, el derecho social a una educación superior; con criterios de excelencia, equidad y competitividad mediante la generación y difusión de saberes y conocimientos tecnológicos, con autonomía y vocación hacia el desarrollo sociocultural y así contribuir al progreso de Bogotá ciudad-región con la formación de profesionales altamente calificados, con capacidad para aportar a la sociedad colombiana y al sector productivo, soluciones tecnológicas de alta complejidad, que aplicadas generen procesos de modernización pertinentes, eficaces y viables, capaces de adaptar, apropiar, transferir e innovar tecnología, especialmente en el campo de su formación.

Visión: El programa de Ingeniería en Control de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, será reconocido regional, nacional e internacionalmente por su excelencia en la construcción de saberes, conocimientos e investigación de alto impacto para la solución de los problemas en el campo de la

electrónica, el control, la automatización y la instrumentación, caracterizado por el aporte al sector productivo, económico y social de la sociedad colombiana y de Bogotá ciudad-región

2.2 Respecto al programa de Tecnología en Electrónica:

Misión: Formación de profesionales íntegros, críticos, idóneos y altamente calificados que aporten a la sociedad colombiana y al sector productivo soluciones tecnológicas de alta complejidad, que aplicadas genere procesos de modernizaciones pertinentes y eficaces.

Visión: El Proyecto Curricular de Tecnología en Electrónica deberá consolidarse como un programa académico de reconocimiento local, nacional e internacional, caracterizado por el aporte al sector productivo, económico y social, de profesionales con capacidad de generar tecnologías endógenas contribuyan al desarrollo endógeno de la sociedad colombiana.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivos del programa de Ingeniería en Control y Automatización

- Propiciar la formación integral de Ingenieros en Control y Automatización por ciclos propedéuticos comprometidos con la realidad de su entorno socioeconómico y con alta capacidad de innovación y creatividad.
- Desarrollar en el futuro profesional una visión crítica de los cambios tecnológicos que se generan en el ámbito mundial, de tal forma que pueda apropiarse aquellos que representen un aporte al desarrollo regional y nacional.
- Motivar en el futuro profesional el desarrollo de capacidades de interacción con sus semejantes, bajo los principios de tolerancia y respeto, siempre con un enfoque de trabajo multidisciplinario.
- Generar un ambiente de investigación y de búsqueda permanente del conocimiento.
- Propiciar la formación de profesionales con capacidad para formar y dirigir sus propias empresas.
- Mantener en forma permanente vínculos Universidad-Empresa que fomenten el desarrollo tecnológico en los campos del saber de la Tecnología en Electrónica e Ingeniería en Control y Automatización.

2.3.2. Objetivos del programa de Tecnología en Electrónica:

- Desarrollar en los Tecnólogos en Electrónica una serie de habilidades y/o conocimientos teóricos y prácticos suficientes para el análisis, diseño, desarrollo,

implementación, apropiación y adaptación de soluciones tecnológicas a la sociedad.

- Desarrollar proyectos de solución tecnológica al Sector Productivo (y en especial a las PYME's) y a la comunidad en general, que propendan por la apropiación y asimilación de las tecnologías pertinentes en la búsqueda de la optimización de sus recursos.
- Fomentar el auto aprendizaje, el uso intenso de herramientas computacionales, el trabajo en equipo y la capacidad de comunicación oral y escrita como desarrollo integral.
- Generar un ambiente de investigación y de búsqueda permanente del conocimiento

2.3 Perfil de los egresados

2.3.1 Identificación de competencias

Una competencia suele describirse brevemente como un saber-hacer, flexible que puede actualizarse en distintos contextos, o como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquéllas en las que se aprendieron, los siguientes ítems listan las competencias básicas, profesionales y de contexto aplicables al Tecnólogo en Electrónica y al Ingeniero en Control y Automatización

Competencias Básicas	Competencias Profesionales		Competencias de Contexto
	Tecnólogo en Electrónica	Ingeniero en Control y Automatización	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo y liderazgo en equipo. • Resolución de problemas. • Habilidad comunicativa. • Desarrollo del pensamiento crítico y analítico. • Pensamiento lógico-espacial. • Creatividad. • Trabajo interdisciplinario. • Capacidad de modelamiento. • Capacidad de diseño. • Responsabilidad en la ejecución de actividades. • Documentar problemas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad y trabajo en diseño de sistemas electrónicos. • Valoración del trabajo productivo y eficiente. • Habilidad técnica para resolver problemas de sistemas electrónicos. • Asimilación y capacidad de respuesta al cambio que confiere las nuevas tecnologías. • Responsabilidad en la ejecución de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionar y evaluar alternativas de soluciones automatizadas. • Desarrollo de la creatividad e innovación en el diseño de soluciones de control y automatización. • Capacidad de Investigación y desarrollo de productos y servicios en el área de formación. • Destreza para la evaluación, selección y estimación de costos de las tecnologías apropiadas en un proceso de 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad relacional. • Conciencia, compromiso y sentido de pertenencia institucional. • Sensibilidad y capacidad de comprensión del contexto social. • Conciencia medio-ambiental. • La identidad y pertenencia con la ciudad región. • Capacidad de respetar los derechos fundamentales de las personas.

Competencias Básicas	Competencias Profesionales		Competencias de Contexto
	Tecnólogo en Electrónica	Ingeniero en Control y Automatización	
soluciones, resultados de pruebas. • Capacidad para el Análisis de datos.		automatización. • Modelamiento de sistemas, componentes o procesos de control que cumplan con las especificaciones deseadas. • Habilidad para la interpretación de información de planta, en procesos de control automatización e instrumentación. • Capacidad para el análisis, la integridad y seguridad en un sistema de control.	

Tabla 4. Competencias desarrolladas. Fuente: Coordinación Ingeniería en Control y Automatización

2.3.2 Perfil del Tecnólogo en Electrónica

2.4.2.1 Perfil de Ingreso al Proyecto curricular

El aspirante a Tecnólogo en Electrónica debe tener título de Bachiller; Aptitud para el aprendizaje de la matemática y la física; Pensamiento lógico; Interés por la tecnología, electrónica e informática; Capacidad para el autoaprendizaje; Interés por el trabajo experimental.

Dispuesto a desarrollar: Habilidades lecto-escritoras; Aptitud por la investigación; Trabajo autónomo; Pensamiento crítico

2.4.2.2 Perfil del egresado del proyecto curricular

Perfil Académico del Tecnólogo en Electrónica

El Tecnólogo en Electrónica hace parte de la oferta educativa de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital, es un profesional con formación integral y una sólida fundamentación teórico – práctica, que le permite plantear soluciones creativas a problemas y desafíos tecnológicos, donde exprese su actitud para la construcción de conocimiento en forma ética y pensada para adquirir compromisos individuales y colectivos.

Perfil Profesional del Tecnólogo en Electrónica

El tecnólogo en Electrónica estará en la capacidad de:

- Diseñar y Desarrollar aplicaciones que involucren sistemas electrónicos.
- Participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Hacer mantenimiento preventivo y correctivo a equipo electrónico de la industria.
- Adaptar e implementar tecnologías mediante el desarrollo de aplicaciones que den solución a problemas concretos
- Participar en equipos de trabajo interdisciplinarios para proponer proyectos de base tecnológica generadores de ventajas competitivas para las organizaciones.

Perfil Ocupacional del Tecnólogo en Electrónica

El tecnólogo en Electrónica podrá desempeñarse como:

- Desarrollador de sistemas en aplicaciones electrónicas y de software.
- Integrante de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Integrante del departamento de mantenimiento.
- Asistente de servicios de ingeniería.
- Personal de planta externa.
- Asesor comercial en tecnología

2.3.3 Perfil del Ingeniero en Control y Automatización

2.4.3.1 Perfil de Ingreso al Proyecto curricular

El interesado en cursar Ingeniería en Control y Automatización deben ser Tecnólogo en Electrónica o un área afín; Contar con fundamentos y capacidades para aplicar las Ciencias Básicas; Poseer conocimientos de inglés (segunda lengua); Habilidades en programación y de sistemas; Habilidades lecto-escritoras; Pensamiento sistémico; Habilidad para autoaprendizaje; Habilidad para comunicarse e interactuar con otras personas; Respeto y defensa del medio ambiente; Capacidades en investigación formativa; Interés para el control automatización e instrumentación electrónica.

Dispuesto a: Profundizar en el desarrollo de las habilidades de investigación y/o relación con el sector externo; El aprendizaje basado en proyectos; Liderazgo y trabajo en equipo.

2.4.3.2 Perfil del egresado del proyecto curricular

Perfil académico del Ingeniero en Control y Automatización

La orientación académica del proyecto curricular de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos pretende desarrollar en el futuro profesional, una capacidad analítica y crítica del medio de manera que pueda comprender de una manera integral la realidad de su entorno y pueda dar soluciones a problemas existentes. Dentro de su formación se hace énfasis en automatización, control e instrumentación, control de proceso, con un alto sentido crítico y una base científica que le permite desenvolverse como ingeniero en una era digital.

Perfil profesional del Ingeniero en Control y Automatización

El Ingeniero en Control y Automatización, posee una formación integral y una visión de conjunto, es un profesional con una sólida fundamentación teórico-práctica que está en capacidad de administrar, dirigir, diseñar, intervenir y hacer reingeniería a procesos tecnológicos del sector de Control, acompañado de un gran sentido de responsabilidad social y ambiental. Las labores en las que el profesional puede desempeñarse corresponden a:

- Diseñar soluciones de automatización para empresas y clientes del sector público y privado teniendo en cuenta la legislación vigente y el impacto ambiental asociado a la misma.
- Ejecutar y coordinar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la electrónica, el control y la automatización.
- Desarrollar, adoptar, apropiar e implementar tecnología para las diversas necesidades asociadas a los sectores empresariales, científicos y productivos del país.
- Realizar procesos de mantenimiento y actualización de infraestructura tecnológica vinculada a procesos de instrumentación y control industrial.
- Desarrollar soluciones de software y hardware para procesos industriales y comerciales.
- Desarrollar, integrar y/o administrar sistemas de comunicaciones y tecnología computacional vinculada a redes industriales tanto en empresas del sector productivo como de servicios.
- Desarrollar actividades relacionadas con consultoría, asesoría y ventas de productos y servicios tecnológicos.

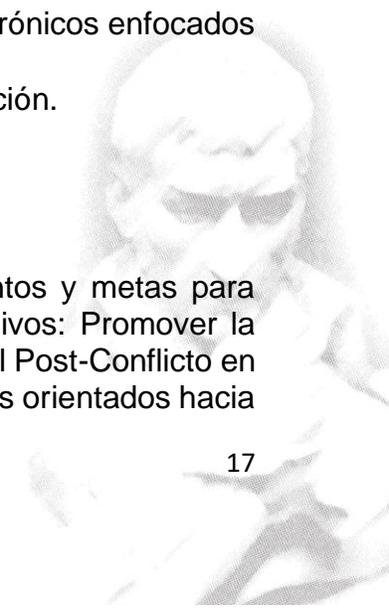
Perfil ocupacional del Ingeniero en Control y Automatización

El Ingeniero en Control y Automatización podrá desempeñarse en el campo profesional realizando las siguientes actividades en el sector público y/o privado:

- Administrador y/o proponente de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
- Administrador y/o creador de empresas o dependencias de base tecnológica.
- Diseñador, desarrollador y fabricante de sistemas electrónicos enfocados a soluciones en automatización, instrumentación y control.
- Integrador de todos los niveles de automatización.
- Ingeniero de mantenimiento y soporte técnico de sistemas electrónicos enfocados a soluciones en automatización, instrumentación y control.
- Asesor y consultor en el desarrollo de proyectos de automatización.
- Director y asesor comercial en sistemas de automatización.

2.4 Prospectiva del Proyecto Curricular

En el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 se recalcan lineamientos y metas para Bogotá D.C. y Cundinamarca, entre los que se encuentran los objetivos: Promover la competitividad de Bogotá en el marco de ciudad-región, Bienestar en el Post-Conflicto en materia de seguridad, salud y vivienda, Apoyar los procesos asociativos orientados hacia



el aumento de la competitividad y la sostenibilidad de los servicios eco sistémicos que soportan el desarrollo de Bogotá D.C. como centro regional. También están propuestos algunos retos, a saber: Promover una más agresiva orientación innovadora empresarial, el 51% de las empresas en Bogotá y Cundinamarca no innovan, y del 49% que sí hacen innovaciones sólo el 9% realizan actividades de I+D, conducentes a obtener innovaciones de alcance internacional; Orientar la inversión empresarial a actividades de I+D, la inversión en innovación aún es baja, y en su mayor parte corresponde a incorporación de maquinaria y equipo, aunque empiezan a verse esfuerzos en las empresas manufactureras que utilizaron como estrategia innovadora cambios en el diseño de sus procesos o productos pasó de 15% a 29%, en tanto las que adquirieron equipos nuevos pasaron de 61% a 47%; Promover la planeación estratégica de la innovación en las empresas, la innovación en la región está orientada por las exigencias de la demanda (40%) y no por una internacionalidad estratégica de anticiparse a las tendencias globales (5%); Generar mecanismos para articular el sector productivo y el sistema científico y tecnológico regional, existe poca articulación entre las empresas y la institucionalidad que apoya la innovación, la vinculación de las empresas con las universidades y el SENA es baja (8%), y acuden a la academia más para formación que para investigación.

De otro lado, el MEN justifica el fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica de la siguiente manera: Las empresas del macro sector de la manufactura colombiana tienen en común, entre otras problemáticas, la de tener un déficit de mano de obra calificada a todos los niveles, lo cual tiene una incidencia directa en su productividad y competitividad. Ante el proceso de internacionalización de la economía ésta es una problemática que debe ser prioridad de intervención tanto para el sector público como el privado.

Como puede apreciarse, dentro de todos los proyectos para mejorar la competitividad y productividad de la ciudad región es pertinente la formación de Ingenieros en Control y Automatización y Tecnólogos en Electrónica. Desde esta perspectiva, el programa se presenta como una alternativa al modelo de educación superior ofrecido en Colombia.

Así mismo la visión pretende ser un programa reconocido regional, nacional e internacionalmente por su excelencia en la construcción de saberes, conocimientos e investigación de alto impacto para la solución de los problemas en el campo de la electrónica, el control, la automatización y la instrumentación, caracterizado por el aporte al sector productivo, económico y social de la sociedad colombiana y de Bogotá ciudad-región.

2.4.1.1 Características Del Programa

Una de las principales diferencias del programa de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial que oferta la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital con respecto al resto de la oferta disponible es la formación por ciclos propedéuticos. Para poder acceder al nivel de Ingeniería los estudiantes deben haber cursado y aprobado el nivel tecnológico. Esto último los habilita para acceder al mercado laboral antes de entrar al nivel de ingeniería. Lo cual permite una mayor interacción con la industria, generando dinámicas de realimentación que fortalecen la formación teórico-práctica propia del plan de estudios y

que conduce una mejor apropiación y aplicación del conocimiento por parte de los estudiantes y egresados.

Desde hace más de tres décadas el sector productivo ha hecho una fuerte demanda a las universidades pues por tradición los profesionales de ingeniería electrónica y eléctrica eran los encargados de hacer del campo de la automatización en cada una de las empresas donde se requerían servicios de un ingeniero en automatización. En la actualidad, las denominaciones y puntos de vista difieren de un programa a otro, mientras en algunos se le da más fuerza al área de instrumentación, en otros se conserva el esquema clásico de la teoría de control y sus aplicaciones.

El programa de Ingeniería en Control y Automatización reúne tópicos de áreas en ciencias básicas de la ingeniería con conocimientos en las áreas de Instrumentación, Control y Automatización, como líneas fuertes y ejes directores de la carrera, pretendiendo hacer un puente entre academia e industria. El proyecto curricular se preocupa por tener fuertes componentes académicos, pero también de impacto industrial que le permiten al estudiante desenvolverse en contextos académicos e investigativos y/o en contextos industriales como el diseño e implementación de sistemas de automatización industrial. La Figura 1 da a conocer el esquema del modelo de plan de estudios que articula la Tecnología en Electrónica Industrial con la Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos.

Así mismo la visión pretende ser un programa reconocido regional, nacional e internacionalmente por su excelencia en la construcción de saberes, conocimientos e investigación de alto impacto para la solución de los problemas en el campo de la electrónica, el control, la automatización y la instrumentación, caracterizado por el aporte al sector productivo, económico y social de la sociedad colombiana y de Bogotá ciudad-región.

Otros elementos diferenciadores de la formación ofrecida por el programa tienen que ver con la distinción de egresados de alta calidad ubicados en diversas áreas del sector industrial; la estrategia de internacionalización y divulgación del trabajo académico realizado en el proyecto curricular de Ingeniería en Control se destacan dos hechos: Cada año el programa lleva a cabo el “Congreso Internacional de Electrónica, Control y Telecomunicaciones -CIECT” el cual se realizará su décima tercera versión en noviembre de 2018, este espacio de intercambio académico cuenta con reconocidos invitados internacionales quienes muestran a los estudiantes las últimas tendencias y desarrollos en el sector del Control y la Automatización; y la divulgación de resultados de investigación y formación en la revista propia del programa “Visión Electrónica: Algo más que un estado sólido la cual se encuentra indexada ante Colciencias en categoría C. Esta característica es altamente distintiva ya que el programa cuenta con su propia revista indexada.

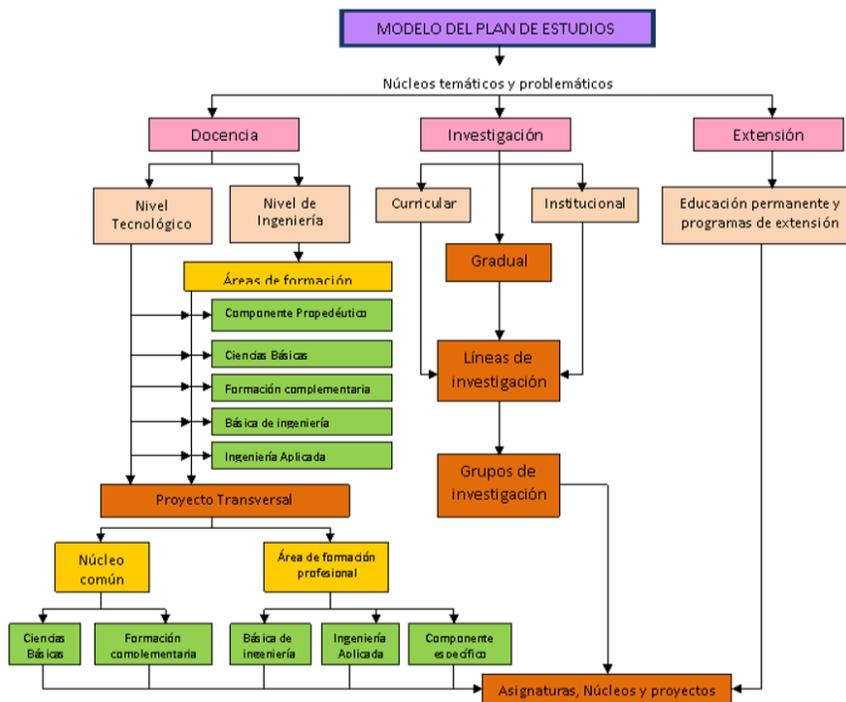


Figura 1. Modelo del plan de estudios de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial

2.4.1.2 Fundamentación Teórica Del Programa

La Facultad Tecnológica concibe sus proyectos curriculares tecnológicos –con una duración de seis semestres y con una sólida fundamentación científica- como proyectos de educación no terminal, formados en una clara orientación tecnológica evidenciada en la solución de problemas reales del entorno productivo, con capacidad de: liderazgo, autoformación, espíritu empresarial, trabajo en equipo y valores personales, manejo del ecosistema y de las herramientas computacionales, que les permite incursionar con éxito en el mercado laboral y en el mundo productivo de las empresas del Distrito Capital y del país.

El Tecnólogo en electrónica asimila las herramientas cognitivas que entregan las áreas básicas de la profesión –introducción a la electrónica, circuitos análogos y digitales- y las de aplicación –electrónica de potencia, electrónica aplicada y sistemas de comunicaciones entre otras, en concordancia con su sólida fundamentación en ciencias básicas. En consecuencia, su perfil como profesional tecnológico en el campo de la electrónica queda claramente definido. Apoyado en los proyectos de curso, los proyectos transversales de semestre y el trabajo de grado garantizan un alto nivel de trabajo en problemas; fuerte, mediana y débilmente estructurados y una alta capacidad para adaptar y asimilar tecnología desarrollando aplicativos que pueden marcar procesos de innovación y precisar en una formación posterior. Aquí, el trabajo por proyectos de diversa índole, le permitirá incursionar en la comprensión de problemas y el diseño de propuestas de solución de todo orden incluyendo las de orden tecnológico, elaborando

prototipos, adaptando tecnofactos, reutilizándolos, dándoles nuevos usos, para la transferencia y el desarrollo tecnológico.

Para el segundo ciclo de la Ingeniería en Control y Automatización se definen los ejes académicos que giran en torno a tres grandes ramas, instrumentación, automatización y control, la profundización en estas tres ramas centradas en un saber teórico-práctico permiten dar soluciones a necesidades del sector industrial. Adicionalmente con una formación integral, conceptualmente sólida, desde un marco de dimensiones históricas, epistemológicas, investigativas, sociales y culturales, dentro del contexto cognitivo y valorativo, el ingeniero egresado contribuye al mejoramiento de la sociedad. En el ciclo propedéutico se profundiza en probabilidad y estadística, matemáticas especiales, señales y sistemas. Estos conocimientos se aplican en detalle en los espacios académicos del área profesional como control (control inteligente, sistemas distribuidos de control, procesamiento digital de señales), automatización, instrumentación, además de otros espacios electivos. En el área complementaria se amplía el espectro de formación a través de herramientas de análisis económico, formulación y evaluación de proyectos, fundamentación socio-humanística, que contribuye a la formación integral del ingeniero.

De acuerdo con la reglamentación sobre sistemas de créditos de la Universidad, el programa de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos adopta este sistema, que favorece la autonomía, la movilidad y el aprendizaje mediante el trabajo presencial, autónomo y cooperativo entre estudiantes y docente. Así, el programa en sus ciclos de Tecnología e Ingeniería está organizado en 170 créditos académicos a través de espacios académicos.

3 MODELO CURRICULAR

3.1 Lineamientos curriculares básicos

La UDFJC consagra en su política académica⁴ como criterios mínimos para la formulación y desarrollo de Proyectos Curriculares: a) Flexibilidad curricular. b) Contextualización del currículo. c) Formación integral que cubra los aspectos cognitivos, afectivos y sociales. d) Énfasis en la comunicación escrita, la informática, además de la comunicación oral. e) El diálogo argumentado e interdisciplinario como una metodología para el proceso de construcción del conocimiento. f) Énfasis en la iniciativa del estudiante en todas las actividades curriculares que conlleven a su propia formación. En el proyecto curricular y su respectivo Consejo Curricular se propicia y se participa en la discusión disciplinaria e interdisciplinaria de los problemas centrales del conocimiento que constituye su propia base fundante.

Los créditos académicos son otro componente para tener en cuenta en la concepción curricular ya que fija lineamientos de política académica, curricular, administrativa y de gestión; señala el trabajo de los estudiantes, la duración en créditos de cada ciclo de

⁴ <http://comunidad.udistrital.edu.co/cic/files/documento-conceptual-flexibilidad1.pdf>

formación, las competencias, el sistema de homologación de espacios académicos y de créditos, lo que lo constituye en un instrumento para garantizar la movilidad académica.

3.2 Estructura curricular

3.2.1 Número de créditos del plan de estudios

El programa de Ingeniería en Control y Automatización tiene en su pensum 170 créditos, lo cual favorece al desarrollo del proceso de aprendizaje de los estudiantes pues se han establecido los verdaderos tiempos en que los estudiantes deben desarrollar sus actividades de aprendizaje. En el ciclo I, Tecnología en Electrónica Industrial, se tienen 97 créditos académicos, en el pensum se ha incorporado el componente propedéutico (9 créditos) sin eliminar el sentido natural de dicho componente y en el ciclo II de Ingeniería en Control y Automatización 64 créditos. En la distribución de la estructura curricular para formación del ingeniero se plantea un núcleo de ciencias básicas de 18.99% del total de las asignaturas, un núcleo en formación socio-humanística y complementaria de 20,67%, un núcleo de básicas de la ingeniería de 29.61% y un núcleo de ingeniería aplicada de 30.73%. Transversal a esta distribución existen asignaturas electivas que propenden por espacios académicos que apuntan a desarrollar y aplicar los modelos científicos-tecnológicos basados en los paradigmas y problemas aceptados y propuestos por la comunidad académica mundial con la respectiva pertinencia en nuestro contexto.

3.2.2 Descripción de los componentes del plan de estudios

Al interior de cada Ciclo (Nivel), el plan de estudios se encuentra organizado por áreas y componentes de conocimiento, en donde cada uno contribuye de forma específica en la formación del ingeniero por ciclos, como se describe en la Figura 2.

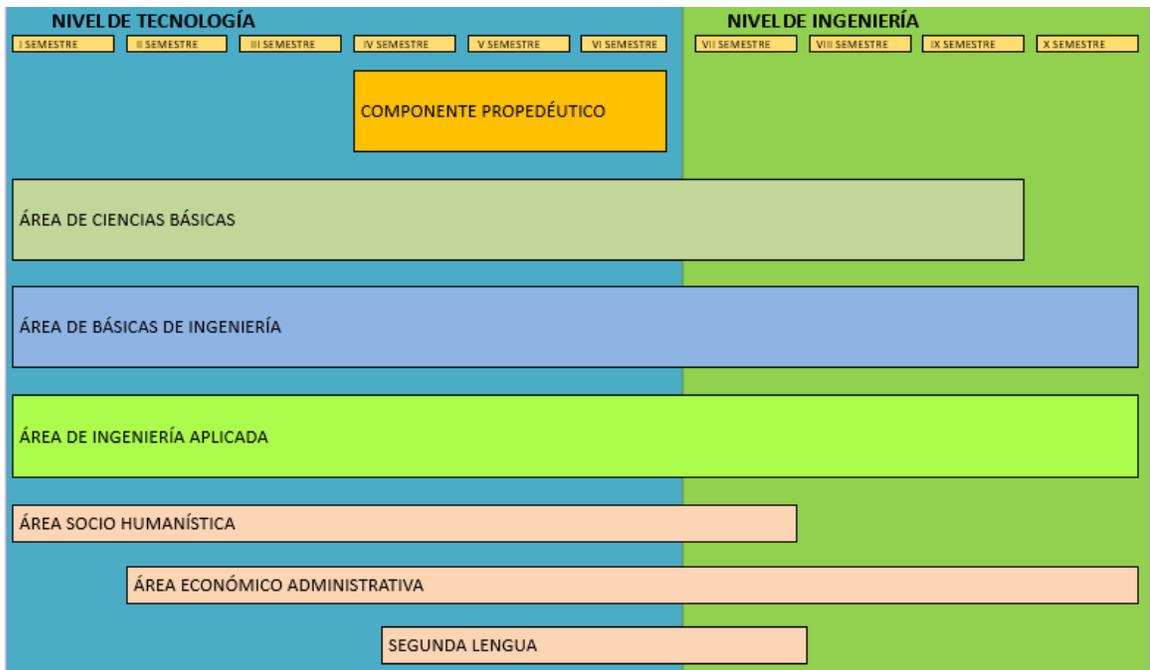


Figura 2. Distribución componentes en el plan curricular

Área de Ciencias Básicas

En el ciclo (Nivel) tecnológico: desde el punto de vista de la física permite la formación de los estudiantes en la concepción científica del mundo y en el estudio sistémico de las propiedades básicas del universo para poder entender, explicar y dar respuesta a los interrogantes planteados de acuerdo con su perfil ocupacional y profesional. Las matemáticas son parte esencial en el estudio de la tecnología, ofreciendo modelos para la solución de problemas y generando una estructura de pensamiento lógico – matemático vital en el desempeño profesional y personal; mediante la utilización de herramientas como: mathematica, maple, derive y Matlab entre otros, los cuales agilizan la comprensión y análisis de diversas temáticas y la implementación de sistemas gráficos como representación de la información. Adicionalmente, temas como matrices o vectores, permiten al estudiante entender los procesos de análisis de circuitos eléctricos y obtener las primeras herramientas para el estudio de la electrónica, permitiendo al estudiante la posibilidad de plantear y resolver problemas prácticos y reales, en el desarrollo de sistemas electrónicos a diferentes niveles de abstracción.

En el ciclo (Nivel) de ingeniería: con las ciencias básicas se busca proporcionar al profesional en Ingeniería en Control y Automatización, la generación y consolidación de un pensamiento formal, analítico y deductivo, que tenga la capacidad de plantear y resolver problemas prácticos y propios de la actividad en el ejercicio de la profesión en el área de la instrumentación, control y automatización; apoyados en la formulación e interpretación de modelos matemáticos; incluyendo un diverso conjunto de saberes, que le permiten desarrollar un pensamiento científico en la aplicaciones de soluciones a los problemas que se afronte cotidianamente.

Área Básica de la Ingeniería

En el ciclo (Nivel) tecnológico: el Tecnólogo en Electrónica estará en la capacidad de desarrollar soluciones mediante la integración de conceptos básicos organizados metodológicamente e integrados a partir el desarrollo de proyectos que le permitan entender e integrar un sinnúmero de posibilidades que aportan al futuro profesional mecanismos y destrezas innovadoras para abordar y solucionar problemas en el campo de la electrónica.

En el ciclo (Nivel) de ingeniería: nuestro futuro profesional debe entender los procesos de modelado de un sistema de control y automatización, la forma en que se puede optimizar mediante la implementación de automatismos que permitan mejorar la producción del sistema de producción, siempre buscando la solución idónea al problema que se le presente dentro de su campo laboral.

Área de Ingeniería Aplicada

En el ciclo (Nivel) tecnológico: los tecnólogos en electrónica se forman con conocimientos

teóricos y prácticos con suficiencia para el análisis, desarrollo, adaptación y apropiación de soluciones tecnológicas en la industria, integrado con elementos que le permiten entender el desarrollo de proyectos (de investigación y/o de extensión a la comunidad) que propendan por la integración de las tecnologías a la sociedad en la búsqueda de soluciones pertinentes e idóneas.

En el ciclo (Nivel) de ingeniería: el Ingeniero en control estará en capacidad de proporcionar, identificar y aplicar los conceptos relacionados con sistemas no lineales y no lineales, identificación de procesos, robótica, sistemas inteligentes mediante su comprensión y aplicación a la incorporación de una industria 4.0 que hoy a nivel mundial demanda nuevos desarrollos y aplicaciones que amplía el panorama laborales en los cuales su aporte es fundamental para el desarrollo y la innovación empresarial e industrial.

Área Socio-Humanísticas

En el ciclo (Nivel) tecnológico: el área socio – humanística propende por una formación integral del futuro tecnólogo en Electrónica, esto es, por una articulación con las otras áreas de formación, y de este modo aportar a los futuros tecnólogos elementos conceptuales fundamentales para ayudarlos a pensar y actuar en y desde su campo profesional de acción en relación con la problemática social, política y cultural del país y de la sociedad contemporánea.

En el ciclo (Nivel) de ingeniería: se propone brindar un espacio académico dedicado a consolidar -de modo articulado con las ciencias básicas y el campo profesional-, la formación integral del ingeniero, cuyo desempeño laboral tiene fuertes repercusiones en la sociedad, en un campo tan determinante hoy como lo es el mundo de la automatización y el control de proceso. De allí que sea fundamental despertar en los futuros ingenieros una visión profesional integral que ponga en relación el campo de su saber – hacer específico con las comunidades y grupos sociales sobre las que recae su acción. En esta perspectiva se busca aportar elementos conceptuales y consideraciones ético – políticos sobre los impactos de la labor del ingeniero sobre el desarrollo socio – económico del país, sus implicaciones y consecuencias, en particular, sobre el medio ambiente.

Área Económico Administrativas

En el ciclo (Nivel) tecnológico: en el desarrollo integral del tecnólogo se requiere, adicional a la formación técnica, el conocimiento y dominio de la ciencia económica, herramienta básica que le permitir tomar decisiones acertadas. La comprensión del comportamiento de las variables económicas es decisiva para alcanzar esta meta. El tecnólogo en electrónica es un profesional que posee las competencias necesarias para desarrollar funciones de administración y coordinación en las diversas áreas de la electrónica dentro de una organización a nivel nacional e internacional. Esto permitirá que el tecnólogo obtenga la capacidad de combinar eficientemente los recursos necesarios para aportar una solución articulada con métodos de optimización de recursos.

En el ciclo (Nivel) de ingeniería: proporcionar al Ingeniero formado por ciclos propedéuticos elementos conceptuales necesarios para desempeñarse en un entorno económico - administrativo orientado a la planificación económica de cualquier tipo de proyectos de desarrollo tecnológico. Por otro lado, estará en capacidad de desarrollar actitudes de liderazgo que le permitan la dirección eficaz de diferentes grupos humanos, proyectando su acción profesional, como también coordinar y/o gerenciar diversos tipos de proyectos de automatización y control industrial.

Segunda Lengua

En la Resolución 053 de octubre del 2011 del Consejo Académico⁵, la Universidad Distrital establece los espacios académicos de segunda lengua, ordenándose a los consejos curriculares realizar los ajustes para su incorporación en los planes de estudio; así que la Universidad garantiza a todos los estudiantes de programas de pregrado formación en segunda lengua a través de tres espacios académicos cursados dentro del ciclo tecnológico, estos espacios académicos son denominados segunda lengua I, segunda lengua II y segunda lengua III. Esta área es ofrecida por el Instituto de Lenguas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – ILUD. Para el programa, se enfatiza en la importancia que tiene el inglés como proceso de formación para un futuro profesional en las áreas de la electrónica. Respecto al proyecto curricular de Ingeniería en Control y Automatización de la Universidad Distrital se tienen tres asignaturas: segunda lengua I en primer semestre, segunda lengua II en quinto semestre y segunda lengua III en sexto semestre. Cada asignatura tiene un valor de 2 créditos para una formación total de 6 créditos. Dentro de la normatividad cada estudiante puede seleccionar el idioma de su preferencia en el cual desea formarse y la única restricción es que una vez escogida una opción no puede cambiarse hacia otra lengua. Esta formación está garantizada a través del acuerdo 08 del 2010⁶

Componente Propedéutico

Se caracteriza por estar constituido por un grupo de espacios académicos que permiten un proceso de fortalecimiento de conocimientos integral que se convierten en el vínculo conceptual articulador con el segundo ciclo de formación. En este sentido, la Facultad Tecnológica en la necesidad de acoger las políticas nacionales en torno a la formación por ciclos propedéuticos (Decreto 1075 de 2015), Reglamenta la formación por ciclos (Resolución 048 de 2011), estableciendo para todos sus programas académicos unas características comunes y generales que den respuesta a las normatividades nacionales establecidas.

Por ello, para la articulación entre el proyecto curricular de Tecnología en Electrónica Industrial e Ingeniería en Control y Automatización, los espacios académicos propedéuticos definidos son: sistemas y señales, probabilidad y estadística y matemáticas especiales. Dichas asignaturas son del área de ciencias básicas y complementarias; el objeto de estas es articular la formación del tecnólogo con la del

⁵ http://comunidad.udistrital.edu.co/cic/files/res_2011-053.pdf

⁶ http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/csu/acu_2010-008.pdf

ingeniero, dado que el currículo se encuentra soportado en el modelado y simulación de los procesos del Control y automatización.

Para efectos curriculares de cada uno de los programas de la Facultad Tecnológica, en cuanto al componente propedéutico y propio de cada ciclo (Nivel), el consejo de facultad en sesión ordinario de 10 de julio de 2014, determinó que el componente propedéutico para los proyectos curriculares ofrecidos por la facultad “estará constituido por 3 asignaturas, preferiblemente del área básica de la profesión. Tendrá un total de 9 créditos académicos y el estudiante podrá cursarlo entre los semestres 4, 5 y 6 de los programas tecnológicos”.

3.2.3 Manifestaciones de flexibilidad

La Universidad establece la flexibilidad en sus diferentes expresiones (académica, curricular, pedagógica, administrativa y de gestión) como un principio fundamental para los propósitos de formación integral de tecnólogos y profesionales que forma la Universidad Figura 3. En este sentido, define las diferentes clases de flexibilidad que adopta:

- Flexibilidad académica: Implica avanzar en sistemas de currículos flexibles los cuales requieren para su desarrollo implementación de sistemas de créditos académicos, educación por ciclos y evaluación por competencias.
- Flexibilidad curricular: Es un concepto relacional que permite superar la fragmentación en cuanto a concepciones, formas de organización, procedimientos de trabajo y articulaciones entre los diferentes campos, áreas de conocimiento y contenidos que configuran un currículo con un modelo de organización administrativa. Implica la articulación de nuevos campos y ámbitos de estudio, combinando y reconfigurando los contenidos formativos de diferentes maneras, a partir de diferentes contextos, prácticas y problemas. Implica también pasar de los currículos centrados en temas o contenidos puramente disciplinares a otros centrados en problemas que articulan áreas y disciplinas, teniendo así sentido la organización del currículo por áreas y componentes y la estructura de la educación superior por ciclos.
- Flexibilidad en la enseñanza: Implica la apropiación de teorías y herramientas de trabajo pedagógico y didáctico orientadas a favorecer la cualificación de los aprendizajes y el fortalecimiento de la comunidad académica

La flexibilidad curricular en la UDFJC, se desarrolla en cada proyecto curricular a través de los lineamientos curriculares, estos orientan la elaboración, desarrollo y auto evaluación permanente de los currículos y garantizan los procesos de regulación de la calidad de formación que se ofrece. El currículo es, en consecuencia, un proyecto de investigación de carácter crítico orientado hacia la formación integral de ciudadanos, la construcción de conocimientos y la proyección social.

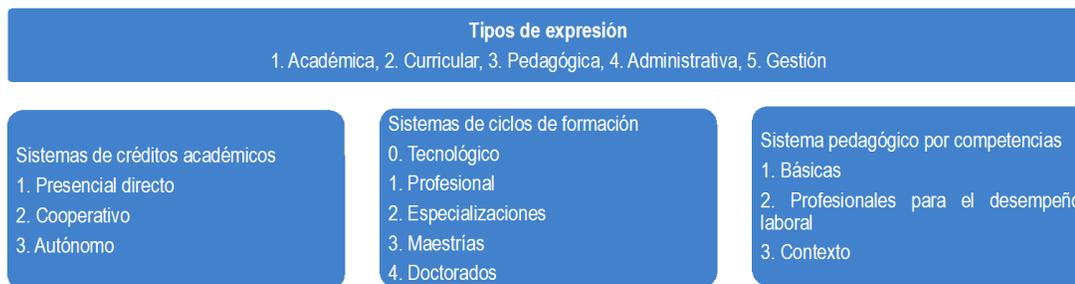


Figura 3. Política de Flexibilidad UDFJC. Fuente: Vicerrectoría Académica

En la flexibilidad curricular se contempla el sistema de créditos académicos. Entre los propósitos del sistema de créditos en la UDFJC se tiene: contar con una medida de valoración del trabajo académico del estudiante; estimular la flexibilidad curricular y el avance individual de los estudiantes, facilitar las transferencias, homologaciones y validaciones, fomentar la autonomía del estudiante para elegir actividades formativas según sus intereses y motivaciones, fomentar el acceso a diferentes tipos de experiencias y escenarios de aprendizaje, estimular en las instituciones la oferta de actividades académicas nuevas y la diversificación de las modalidades pedagógicas, facilitar diferentes rutas de acceso a la formación profesional y la organización de las obligaciones de los estudiantes durante cada periodo lectivo, permitir ajustar el ritmo del proceso de formación a las diferencias individuales de los estudiantes y, incentivar procesos interinstitucionales, propiciando la movilidad estudiantil y la cooperación.

Dado que el concepto de crédito se centra en el estudiante y de manera especial en su aprendizaje, la Universidad definió el trabajo académico de los estudiantes de la siguiente manera: Horas de trabajo directo o presencial (HTD), horas de trabajo colaborativo o mediado (HTC) y horas de trabajo autónomo o no presencial (HTA).

La resolución 053 del 2011 del Consejo Académico⁷, estableció áreas de formación y espacios académicos transversales, clasificándolos en espacios académicos transversales institucionalmente, que son ofertados para toda la comunidad academia y facilitan la movilidad al interior de la Universidad; espacios académicos transversales a las Facultades, es decir que facilitan la movilidad al interior de la cada Facultad. Ratificó igualmente las áreas de formación y espacios académicos transversales a cada Facultad, Tabla 5.

Naturaleza del Espacio Académico	Cantidad	Créditos Totales	HDT	HTC	HTA	tipo
Espacios Transversales Institucionales	7	11	2	2	1-2	OC
Área de Ciencias Básicas - Matemáticas Ingeniería Terminal	5	16	4	2	3-6	OB
Área de Ciencias Básicas - Física Ingeniería Terminal	3	9	4	2	3	OB
Área de Ciencias Básicas - Matemáticas	3	10	4	2	3-6	OB

⁷ http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/res_2011-053.pdf

Naturaleza del Espacio Académico	Cantidad	Créditos Totales	HDT	HTC	HTA	tipo
Facultad Tecnológica – Ciclo Tecnológico						
Área de Ciencias Básicas - Matemáticas Facultad Tecnológica – Ciclo de Ingeniería	5	16	4	2	3-6	OB
Área de Ciencias Básicas – Física Facultad Tecnológica – Ciclo Tecnológico	2	6	4	2	3	OB
Área de Ciencias Básicas – Física Facultad Tecnológica – Ciclo de Ingeniería	3	9	2-4	2	3-5	OB
Espacios Transversales Facultad de Ciencias y Educación	2	4	2	2	2	OC
Espacios Transversales - Facultad de Ingeniería	9	18	2	2-4	1-2-3	OC-OB
Espacios Transversales - Facultad de Artes ASAB	2	4	2-4	2	2	OB
Espacios Transversales Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales	10	29	2-3-4	1-2	2-3-5	OB
Espacios Transversales Facultad Tecnológica – Ciclo Tecnológico	10	24	2	2	2-5	OC-OB EI-EI
Espacios Transversales Facultad Tecnológica – Ciclo Ingeniería	16	39	2	2	2-5	OC-OB EI-EE
OC: Obligatorio Complementario OB: Obligatorio Básico EI: Electiva Intrínseca EE: Electiva Extrínseca						

Tabla 5. Cátedras transversales y espacios académicos. Fuente: Coordinación General de Autoevaluación y Acreditación (junio 30 de 2017)

En cuanto al proyecto curricular, la flexibilidad se ve reflejada en el plan de estudios, desde las asignaturas de ciencias básicas transversales a los programas de tecnología correspondiente a un 18%, desde el componente socio humanístico complementario 18% y la electividad en un 17%.

Dentro de las estrategias de flexibilidad curricular se encuentra la electividad. El proyecto curricular oferta al menos dos espacios intrínsecos por cada electiva de este tipo; para el caso de los espacios extrínsecos el estudiante puede cursar dichos espacios académicos en cualquier proyecto curricular siempre y cuando se mantenga el componente requerido en el plan de estudios (Socio-humanístico, económico administrativo, lenguaje, segundo idioma) y el número de créditos.

De igual manera, los espacios académicos de Ciencias Básicas (Física y Matemáticas), pertenecen al núcleo común, lo cual permite al estudiante cursar dichas asignaturas en cualquier programa de la Facultad Tecnológica. Para regular la ejecución de los cursos, la Facultad cuenta con exámenes conjuntos, con el fin de garantizar que todos los estudiantes aborden los contenidos propuestos.

3.2.4 Manifestaciones de interdisciplinariedad

La UDFJC concibe la Interdisciplinariedad como la existencia de una relación simétrica entre varias disciplinas que se ocupan de un mismo problema, y que propician un diálogo que permite la construcción de la unidad a partir de la multiplicidad de respuestas provenientes de los diferentes campos del saber. Por su parte la multidisciplinariedad permite analizar diferentes aspectos de un problema desde los aportes de las diferentes disciplinas.

La ingeniería en sí aplica las teorías, conceptos y conocimientos de otras disciplinas como se evidencia en el plan de estudios de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos, lo cual hace interdisciplinario el programa desde lo académico. Sin embargo, la aplicación de cualquier ingeniería a la solución de problemas de una sociedad no es un problema solo de la ingeniería, debe involucrar teorías, métodos, conceptos y técnicas de múltiples áreas del conocimiento o disciplinas.

Bajo el prisma de una enseñanza Interdisciplinaria, se asume el proceso de aprendizaje en función de solucionar problemas profesionales que el docente va presentando a sus estudiantes, en espacios como las clases magistrales y los seminarios, los cuales motivan en los estudiantes el planteamiento de metas de aprendizaje de manera consciente.

El proyecto curricular de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial se ha dividido en 3 espacios básicos: Ciencias Básicas, Profesional y Complementaria, y corresponden a obligatorio básico, obligatorio complementario, electiva intrínseco y electiva extrínseco. En estas se enmarca el componente de interdisciplinariedad del programa a través de asignaturas económico-administrativas, socios-humanísticas, lenguaje y de carácter institucional que garantizan una formación integral del estudiante.

A. Componente Económico - Administrativo

Dentro del ciclo tecnológico existe una electiva administrativa. En el ciclo de Ingeniería se encuentran espacios académicos como: Ingeniería económica, Formulación y evaluación de proyectos, Electiva económico-administrativa I. El objetivo general de este tipo de componente es que el estudiante conozca los conceptos básicos de administración, así como las herramientas fundamentales de economía con el fin de que tengan las competencias adecuadas que se necesitan dentro del sector productivo para administrar y ejecutar debidamente proyectos

B. Componente Socio- Humanístico

En el ciclo tecnológico se encuentran los espacios académicos de cátedra, democracia y ciudadanía; ciencia, tecnología y sociedad; cátedra de contexto, ética y sociedad. En el ciclo de ingeniería se encuentra el espacio académico electiva socio-humanística I, en donde los estudiantes pueden seleccionar dentro de varias opciones como ingeniería y sociedad o historia de la ingeniería colombiana.

C. Componente de Lenguaje

Al interior del programa existe el compromiso para que el estudiante sea capaz de expresarse adecuadamente de manera oral y escrita en la lengua materna. En el ciclo tecnológico los espacios académicos de producción y comprensión de textos I y II se desarrollan con el fin de fortalecer las habilidades del estudiante en sus competencias de

lecto-escritura. Así, como en el ciclo de ingeniería se encuentra el espacio académico trabajo de grado I y trabajo de grado II, donde se aplica la lecto-escritura a la propuesta de grado.

D. Componente de Segunda Lengua

Se han establecido tres espacios académicos cursados dentro del ciclo tecnológico: segunda lengua I, segunda lengua II y segunda lengua III. Esta área es ofrecida por el Instituto de Lenguas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – ILUD.

E. Componente de carácter institucional

Dentro del plan de estudios de la Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial, existen algunos espacios académicos que son consecuentes con la institucionalidad. Entre estos está la cátedra Francisco José de Caldas que se desarrolla en el primer semestre del ciclo tecnológico, cuya finalidad básica es presentarle al estudiante la reglamentación de la Universidad, así como detallar los deberes y derechos de los estudiantes. Respecto a la investigación institucional se encuentran taller de investigación I y trabajo de grado tecnológico dentro del ciclo tecnológico y taller de investigación II y trabajo de grado de ingeniería en el ciclo de ingeniería.

El Proyecto Curricular de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos fomenta el desarrollo de trabajos de grado interdisciplinarios, permitiendo que estudiantes de otros programas académicos participen en el desarrollo conjunto de trabajos de grado. De esta forma es frecuente que un estudiante de Ingeniería en Control y Automatización desarrolle su proyecto con un estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones o de la Facultad de Ingeniería.

A nivel de Facultad, la interdisciplinariedad se promueve a través de eventos como son la semana tecnológica, que es un espacio académico en el cual participan todos los proyectos curriculares de la Facultad, a través de actividades, como conferencias, cursos, competencias académicas en áreas de ciencias básicas y competencias específicas en espacios académicos del área profesional; así como el evento denominado Congreso de Electrónica, Control y Telecomunicaciones propio del proyecto curricular.

3.2.5 Mallas curriculares.

Los planes de estudios de los programas académicos de la Universidad Distrital están organizados de conformidad con lo establecido en el Estatuto Académico,⁸ el artículo 27 de dicho Estatuto establece que todo plan de estudios de pregrado tiene una estructura organizada en ciclos y componentes. En este contexto, los *ciclos* diferencian grados de profundidad en el tratamiento del conocimiento y comprenden el de *fundamentación* (conocimientos generales en las disciplinas y saberes específicos), y el de *profundización*

⁸Acuerdo N° 004 de febrero 26 de 1996, «por el cual se expide el Estatuto Académico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas».

(estudio de problemas y temas específicos disciplinarios).

Adicionalmente, cada ciclo se considera constituido por tres componentes, a saber: a) *básico*: teorías y métodos universales que dan las bases fundamentales para la aplicación y comprensión en una profesión determinada); b) *profesional*: espacios académicos que ofrecen la formación sistemática y específica en la preparación para el desempeño; c) *integración*: espacios académicos que abordan el ámbito universal de los saberes y de su función en la cultura y en la sociedad. Los llamados “espacios académicos” comprenden asignaturas, cátedras y grupos de trabajo; ellos se clasifican en obligatorios, electivos intrínsecos y electivos extrínsecos y, en conjunto configuran los planes de estudio; cada espacio académico desarrolla contenidos disciplinares, interdisciplinares o transdisciplinares y adopta orientaciones para su enseñanza y aprendizaje constituyendo los programas de formación.⁹

En los planes de estudio de la Facultad Tecnológica, cada ciclo o nivel de profundización debe comportar entre 8 y 12 créditos.¹⁰ Por su parte, el *componente propedéutico* está constituido por un grupo de asignaturas que permiten un proceso de enlace con el segundo ciclo de formación y contribuyen a profundizar la fundamentación básica.¹¹

En los programas académicos de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial, el componente propedéutico está constituido por nueve (9) créditos, es optativo en el primer ciclo de formación (Tecnología) y obligatorio en el segundo ciclo (Ingeniería). Las asignaturas que constituyen dicho componente son: Señales y Sistemas, Sensores y Actuadores y Sistemas Dinámicos. Los planes de estudios vigentes para los programas académicos de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica (actualizado según Resolución 057 y 064 de 2011 respectivamente) han sido diseñados buscando la concordancia de sus componentes con los propósitos de formación académica, y la obtención de los perfiles académico y profesional definidos para cada uno de los programas.

Cada plan de estudios está conformado por cinco componentes: ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada, socio-humanístico y económico-administrativo, como se observa en Figura 4 y Figura 5.

3.3 Estrategias distintivas de desarrollo curricular

En concordancia con el criterio de excelencia, se ha implementado curricularmente los escenarios de trabajo académico y se han establecido los siguientes.

3.3.1 Práctica docente

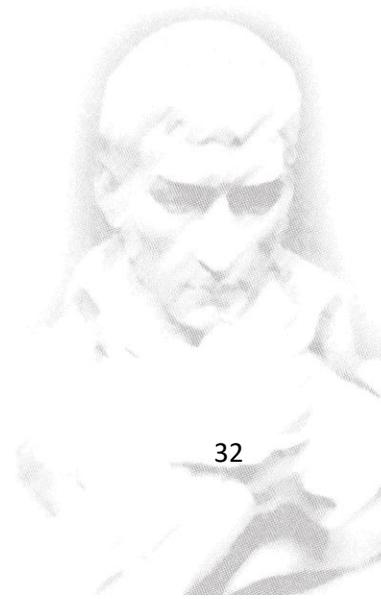
⁹ Acuerdo 009 de 2006 (Anexo 4) en el artículo 7 del Consejo Académico de la Universidad Distrital “Francisco José de Calas”.

¹⁰ Acta de Consejo de Facultad, Sesión ordinaria de 10 de marzo de 2011.

¹¹ Políticas nacionales en torno a la formación por ciclos propedéuticos (Decreto 1295 de 2010) y Resolución 048 de 2011 (reglamentación de la formación por ciclos).

Con el propósito de apoyar la actividad docente dentro del programa, acorde con los objetivos y tipo de clase, se enuncian una gama de técnicas que el docente practica para el mejor cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Conferencia o exposición, panel, mesa redonda, lectura comentada, instrucción programada, seminario de investigación, estudio de caso, foro (forma directa), lluvia de ideas, discusión dirigida, juego de papeles, experiencia estructurada, etc. Para todos los casos, el docente: Define los objetivos, en los que se debe precisar lo que se espera que los alumnos sepan o sean capaces de hacer como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje; Establece la coherencia, estructura lógica y profundidad de los temas y plantea las actividades que deben realizar los estudiantes, el material didáctico que se emplea y el proceso de enseñanza y evaluación.

Se llevan a cabo, dependiendo de la temática, clases teóricas con apoyo didáctico, prácticas, seminarios, tutorías, talleres, conversatorios, teleconferencias, trabajo con guías, talleres, laboratorios, realización de práctica supervisada por un profesor, instructor, profesional o monitor. Adicionalmente, los docentes pueden utilizar espacios virtuales que facilitan la interacción entre los estudiantes y docentes fuera de las clases magistrales, dado que actualmente se están usando plataformas colaborativas, en este caso MOODLE propende el desarrollo de actividades complementarias a cada asignatura, donde los docentes elaboran material, pueden hacer seguimiento, evaluación, entre otros.



PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA EN ELECTRONICA					
Campo de Formación	Área de Formación	Espacio Académico	Tipo	Asignatura	Créditos
Ciencias Básicas	Física	Obligatorio	Básico	Física I Mecánica Newtoniana	3
		Obligatorio	Básico	Física II Electromagnetismo	3
	Matemáticas	Obligatorio	Básico	Cálculo Diferencial	4
		Obligatorio	Básico	Álgebra Lineal	3
		Obligatorio	Básico	Cálculo Integral	3
		Obligatorio	Básico	Cálculo Multivariado	3
		Obligatorio	Básico	Ecuaciones Diferenciales	3
		Optativo	Propedéutico	Matemáticas Especiales	3
		Optativo	Propedéutico	Probabilidad y Estadística	3
		Total Créditos Área			
Básicas de la Ingeniería	Circuitos Eléctricos	Obligatorio	Básico	Introducción a la Electrónica	2
		Obligatorio	Básico	Circuitos Eléctricos I	3
		Obligatorio	Básico	Circuitos Eléctricos II	3
		Obligatorio	Básico	Máquinas Eléctricas	2
	Electrónica Análoga	Obligatorio	Básico	Electrónica I	3
		Obligatorio	Básico	Electrónica II	3
		Obligatorio	Básico	Electrónica Industrial	2
		Obligatorio	Básico	Electrónica Aplicada	2
	Electrónica Digital	Obligatorio	Básico	Informática y Algoritmos	2
		Obligatorio	Básico	Lenguaje de Programación	3
		Obligatorio	Básico	Circuitos Digitales I	3
		Obligatorio	Básico	Circuitos Digitales II	3
		Obligatorio	Básico	Técnicas Avanzadas de Diseño Digital	3
		Total Créditos Área			
Ingeniería Aplicada	Electivas	Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional I	3
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional II	3
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional III	3
	Complementarias	Obligatorio	Básico	Mantenimiento Industrial	2
		Obligatorio	Básico	Sistemas de Control	2
		Obligatorio	Básico	Sistemas de Telecomunicaciones	2
		Optativo	Propedéutico	Señales y Sistemas	3
	Investigación	Obligatorio	Básico	Taller de Investigación	2
		Obligatorio	Básico	Trabajo de Grado Tecnología	2
	Total Créditos Área				
Socio Humanísticas	Lenguaje	Obligatorio	Complementario	Producción y Comprensión de Textos I	3
		Obligatorio	Complementario	Producción y Comprensión de Textos II	2
		Obligatorio	Complementario	Segunda Lengua I	2
		Obligatorio	Complementario	Segunda Lengua II	2
		Obligatorio	Complementario	Segunda Lengua III	2
	Sociales	Obligatorio	Complementario	Cátedra Francisco José de Caldas	1
		Obligatorio	Complementario	Cátedra de Democracia y Ciudadanía	1
		Obligatorio	Complementario	Cátedra de Contexto	1
		Obligatorio	Complementario	Ciencia, Tecnología y Sociedad	2
		Obligatorio	Complementario	Ética y Sociedad	2
Total Créditos Área					18
Económico Administrativa	Electivas	Electivo	Extrínseco	Electiva Medio Ambiental	2
		Electivo	Extrínseco	Electiva Administrativa	2
Total Créditos Área					4
Total créditos en el ciclo (nivel)					106

Figura 4. Plan de Estudios de Tecnología en Electrónica Industrial

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN CONTROL POR CICLOS PROPEDÉUTICOS					
Campo de Formación	Área de Formación	Espacio Académico	Tipo	Asignatura	Créditos
Ciencias Básicas	Física	Obligatorio	Básico	Termodinámica y Fluidos	3
Total Créditos Área					3
Básicas de la Ingeniería	Control	Obligatorio	Básico	Sistemas Dinámicos	3
		Obligatorio	Básico	Control I	3
		Obligatorio	Básico	Control II	3
		Obligatorio	Básico	Control III	3
	Automatización	Obligatorio	Básico	Automática I	3
		Obligatorio	Básico	Automática II	3
		Obligatorio	Básico	Automática III	3
	Instrumentación	Obligatorio	Básico	Sensores y Actuadores	2
		Obligatorio	Básico	Instrumentación Industrial	3
		Obligatorio	Básico	Instrumentación de Procesos I	3
Obligatorio		Básico	Instrumentación de Procesos II	3	
Total Créditos					32
Ingeniería Aplicada	Complementaria	Obligatorio	Básico	Control de Movimiento	2
		Obligatorio	Básico	Robótica	2
		Obligatorio	Básico	Trabajo de Grado I	2
		Obligatorio	Básico	Trabajo de Grado II	2
	Electivas	Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional IV	2
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional V	2
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional VI	2
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional VII	2
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional VIII	2
		Electivo	Intrínseco	Electiva Profesional IX	2
Total Créditos					20
Socio-Humanísticas	Electivas	Electivo	Extrínseco	Electiva Socio-Humanística	2
Total Créditos					2
Económico-Administrativa	Economía	Obligatorio	Complementario	Ingeniería Económica	3
		Obligatorio	Complementario	Formulación y Evaluación de Proyectos	2
	Electiva	Electivo	Extrínseco	Electiva Administrativa	2
Total Créditos					7
Total créditos en el ciclo (nivel)					64

Figura 5. Plan de Estudios de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos

3.3.2 Proyecto Transversal

A través de problemas mediana y fuertemente estructurados, bien delimitados y diseñados por los docentes del proyecto –docentes de circuitos, electrónica análoga, electrónica digital, y control y Automatización- quienes realizan un acompañamiento y guían al estudiante durante el semestre, se presentan tales situaciones a los estudiantes de manera que sean abordados, modelados, simulados o validados por los estudiantes a través del semestre y la evaluación se sujeta a que expongan alternativas plausibles de solución a los mismos, con características específicas que simulan condiciones de entornos productivos.

3.3.3 Prácticas y proyectos de aula

Otro escenario de trabajo académico formativo como parte fundamental del proceso de asimilación de conceptos de mediana y alta dificultad en las asignaturas del componente básico de ingeniería en el contexto de la formación por ciclos (Circuitos, Electrónica análoga, Electrónica digital, Control, Instrumentación, Automatización y Telecomunicaciones) son las prácticas y proyectos de aula; donde semanalmente se desarrolla un grupo de prácticas y proyectos de aula tendientes a que el estudiantado se enfrente a la realidad física de componentes y sistemas electrónicos. Dentro de las prácticas de laboratorio y en el proceso de consecución de sus objetivos se usan simuladores, tarjetas de desarrollo de productos electrónicos y equipos de medición básicos y especializados, que ayudan al alumno en la realización de pruebas y afinamiento de circuitos y sistemas, previos a la obtención de un producto. Dichas prácticas se realizan en el área profesional, área de programación y de ciencias básicas, haciendo uso de las salas de software y laboratorios.

Dentro de las prácticas se pueden identificar:

- Prácticas Dirigidas: Para cursos con prácticas regulares, estas se programan y se reportan desde el proyecto curricular al iniciar el período académico; Prácticas ocasionales: se solicita directamente por el profesor, con al menos un día de anticipación.
- Práctica Libre: El usuario solicita el servicio directamente a los monitores de la sala, en los horarios disponibles para tal fin.

3.3.4 Exámenes Conjuntos

En el denominado Núcleo Básico (Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, y Ecuaciones Diferenciales) como una forma de garantizar que los contenidos básicos se cumplan y que la suficiencia en las ciencias básicas que forman pensamiento creativo y abstracto en los tecnólogos e ingenieros haya sido alcanzada, se ha desarrollado el denominado Examen final Conjunto, iniciativa desarrollada por el grupo de ciencias básicas (GCB) -institucionalizado en la Facultad en 2003-. Luego de establecer fechas y espacios exclusivamente para aplicarlo al final de cada semestre académico, comunicando desde la decanatura y con la coordinación del proyecto curricular de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica; se cuenta con el concurso de los docentes del área en la Facultad para que colaborativamente se construya una prueba bien delimitada y racionalmente estructurada en forma y fondo, aplicada a todos los estudiantes de estos espacios académicos en la Facultad. Durante la vigencia del registro calificado se ha desarrollado exitosa e ininterrumpidamente en cada semestre.

3.3.5 Actividades académicas formativas agregadas

Se han creado los siguientes escenarios de actividad académica formativa agregada.

- Prácticas académicas y visitas técnicas. El programa desarrolla prácticas

académicas y visitas técnicas que le permite identificar la realidad de en la industrial en su quehacer profesional, estas visitas se realizan dentro y fuera de la ciudad, estas actividades se constituyen en un complemento muy importante en la formación de los estudiantes y con estas se busca: Establecer un acercamiento entre la Universidad y la industria; Conocer y valorar el potencial industrial y tecnológico de las empresas de la región; Reconocer la importancia del trabajo en grupo; Identificar posibles temas de monografías y/o pasantías; Relacionar los conceptos teóricos impartidos en la academia con los procedimientos industriales aplicados en la empresa visitada.

- Preparación para pruebas de suficiencia académica. El Proyecto Curricular realiza la preparación para las pruebas ECAES (que luego se llamaron SABER PRO para Ingeniería y SABER T y T para Tecnología). Para esta preparación se creó un grupo de trabajo en el proyecto curricular denominado grupo ECAES, el cual coordina actividades encaminadas al mejoramiento continuo en evaluación de desempeños de los estudiantes del Proyecto curricular de cara a los requerimientos y estándares nacionales e internacionales de evaluación y a los contenidos a evaluar. Entre las actividades del Grupo ECAES está el desarrollo de cursos PREECAES que cubren las competencias a evaluar de acuerdo con el grupo de referencia en que están enmarcados de acuerdo con el NBC (núcleo básico del conocimiento). Los cursos PREECAES se publican mediante agenda de trabajo y vía correo con la base de datos que proporciona coordinación. Estos cursos preparatorios se desarrollan en primera instancia para los estudiantes del ciclo de tecnología con competencias genéricas y específicas de este ciclo y en segunda instancia para los estudiantes del ciclo de Ingeniería para sus competencias genéricas y específicas correspondientes. Adicional, el Grupo ECAES ha diseñado en la plataforma Moodle una página web donde se encuentra un simulacro interactivo para cada una de las competencias a evaluar en las diferentes cohortes tanto para el ciclo de tecnología como para el de Ingeniería, aplicando así el aprendizaje autónomo y la autoevaluación.
- Cursos de Nivelación. Teniendo en cuenta que los estudiantes que ingresan al ciclo tecnológico llegan con deficiencias en matemáticas, el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas (GCB) ha venido desarrollando cursos de nivelación como estrategia a la prevención de la deserción, dirigidos a los estudiantes que ingresan a primer semestre, particularmente a Tecnología en Electrónica Industrial, estos cursos permiten al estudiante hacer un breve repaso por las matemáticas vistas durante su bachillerato y por tanto prepararlo para los cursos de primer semestre.

4 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

4.1 Prácticas y pasantías

Los proyectos de grado se rigen por el acuerdo 038 de julio de 2015 del Consejo académico. Allí se expresa que las pasantías se entienden “como una modalidad de trabajo de grado que realiza el estudiante en una entidad nacional o internacional (entiéndase: empresa, organización, comunidad, institución pública o privada, organismo

especializado en regiones o localidades o dependencias de la Universidad Distrital), asumiendo el carácter de práctica social, empresarial o de introducción a su quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico relacionado con su área de conocimiento” (Artículo tres).

Las reglamentaciones anteriores como el acuerdo 01 de 2000 del Consejo de Facultad y el Acuerdo 015 de 2010 del Consejo Académico, iban en consonancia con esta definición. Para el programa de Tecnología en Electrónica Industrial por ciclos propedéuticos esta posibilidad de acceder a formalizar como trabajo de grado se ha dado a través de convenios con algunas PYMES y microempresas en las que los aspirantes a graduarse realizan un prototipo o una transformación a los sistemas electrónicos que se constituyen en una innovación o aporte al sistema productivo.

4.2 Articulación con la investigación

La articulación con la investigación se concibe como el desarrollo de estrategias y actividades de formación en investigación que favorezcan la adquisición de conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en materia de investigación. Para producir tales resultados se prioriza la realización de diplomados, seminarios de actualización, encuentros de investigadores, conversatorios, proyectos de aula y semilleros de investigación.

En el proyecto curricular de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial, la investigación es un eje alimentado desde varios escenarios cuyo fin es la resolución de problemas presentes en la comunidad, afrontados a través de la aplicación del conocimiento, de técnicas y diseños metodológicos enmarcados en el quehacer académico de los docentes. La Figura 6 muestra la relación directa de la investigación con el tipo de formación impartida a los estudiantes y por tanto con los objetivos del programa.

La investigación en el ciclo tecnológico permite presentar soluciones pertinentes a problemas presentes en la sociedad, incluyendo la capacidad comunicativa, el trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, el impulso de pensamiento lógico - espacial, el desarrollo de la creatividad y el trabajo en diseño, la capacidad para entender el contexto social y la valoración del trabajo productivo; todas estas competencias se ven reflejadas en los trabajos desarrollados en proyecto transversal, trabajo de grado y proyectos de investigación de semilleros.

En la Ingeniería en Control y Automatización, el estudiante perfecciona su trabajo investigativo, profundizando su labor en proyectos que impactan directamente en el sector productivo, apropiándose de las tecnologías de punta y las tecnologías de desarrollo endógeno, para adentrarse en procesos de asimilación, adaptación y generación de diseños innovadores, teniendo como base los fundamentos ingenieriles captados en su formación. De tal forma, que se aportan soluciones a las necesidades de la comunidad con tecnologías actuales. El actuar investigativo del Ingeniero en Control es evidente en la participación de grupos de investigación, semilleros, y en el desarrollo

de su trabajo de grado en las diferentes modalidades

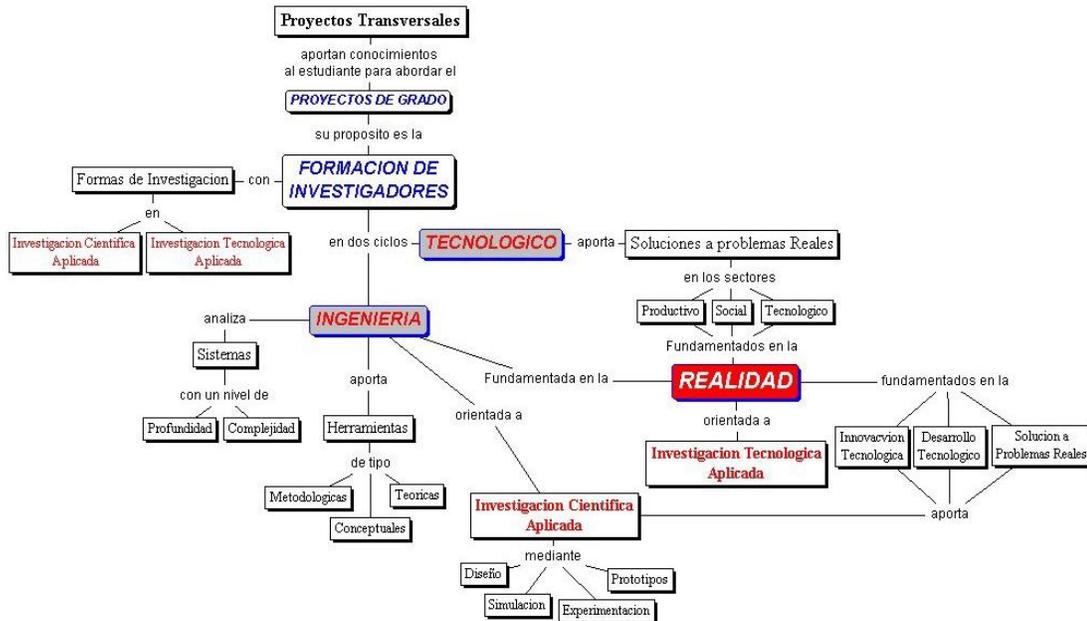


Figura 6. Modelo de investigación del programa

4.2.1 Líneas de investigación en Tecnología en Electrónica Industrial

El desarrollo de la investigación en el Proyecto curricular de Tecnología en Electrónica Industrial se ha enmarcado en líneas de investigación que se encuentran directamente relacionadas con las líneas de la facultad, Figura 7.

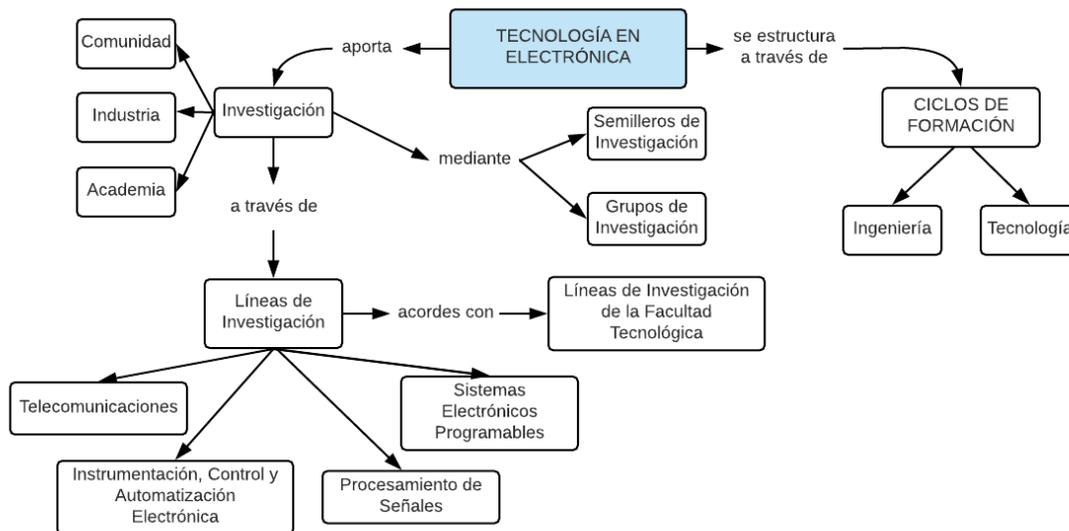


Figura 7. Mapa conceptual de las líneas de investigación de Tecnología en Electrónica Industrial

Sistemas Electrónicos Programables. Esta línea se encamina a la generación de un

campo de acción en la solución de problemáticas con la aplicación de sistemas electrónicos digitales. A partir del desarrollo de hardware y software basados en microcomputadoras, microcontroladores o dispositivos programables y embebidos, así como el diseño de arquitecturas de procesadores y metodologías de síntesis de sistemas digitales en aplicaciones especializadas.

Instrumentación, Control y Automatización Electrónica. Esta línea busca desarrollar proyectos que permitan diseñar y probar tecnologías de instrumentación, automatización y algoritmos de control, aplicables industrialmente en procesos de cualquier ámbito. Con el propósito de formar jóvenes investigadores en tecnología, para generar aportes mediante la inclusión de nuevas tecnologías y desarrollos de algoritmos de control y automatización.

Telecomunicaciones. En esta línea se agrupan un conjunto de áreas de las telecomunicaciones que estudian soluciones tecnológicas para su aplicación en Ingeniería en Telecomunicaciones y en las TIC. Estas tecnologías se centran en la visión de sistemas tanto en el campo de la comunicación como en el de la información. Como el desarrollo e integración del hardware con el software y la formulación de soluciones desde las formulaciones matemáticas hasta las aplicaciones ejecutables en dispositivos y sistemas, pasando por la formulación de los correspondientes algoritmos y su implementación. Los sistemas hardware de telecomunicación contemplados en estas líneas incluyen el nivel de materiales semiconductores, el nivel de circuitos y el de subsistemas y módulos, así como la integración del software de base y de librerías con las aplicaciones y el software embebido. Los campos generales de aplicación se refieren a los sistemas de comunicación y difusión, los sistemas de información y multimedia, y los sistemas industriales y biomédicos. Resolviendo los problemas relacionados con la transmisión de información vía inalámbrica o por redes de banda ancha, así como la implementación de sistemas de seguridad pública.

Procesamiento de Señales. El procesamiento de señales aborda áreas como la electrónica, la computación y la matemática aplicada ocupándose de la adquisición, detección, representación, transformación y análisis de señales analógicas o digitales para el análisis y diseño de procesos de ingeniería. Con el avance de las tecnologías digitales y analógicas, es posible implementar procedimientos en tiempo real con innumerables aplicaciones. Esta línea de investigación puede considerarse como un tópico fundamental en la investigación formativa de los tecnólogos en electrónica siendo un componente del ciclo propedéutico.

4.2.2 Líneas de investigación de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos

Con el fin de impulsar la investigación en el programa, se ha propuesto el desarrollo de tres líneas de investigación, las cuales brindan los lineamientos de la investigación dentro del programa y están inmersas en las líneas de investigación de la Facultad. Estas líneas de investigación orientan el desarrollo académico del programa, enfocando el perfil del egresado, dentro del contexto de la educación impartida. La **Figura 7** **Figura 8** muestra el mapa conceptual de la investigación al interior del programa.

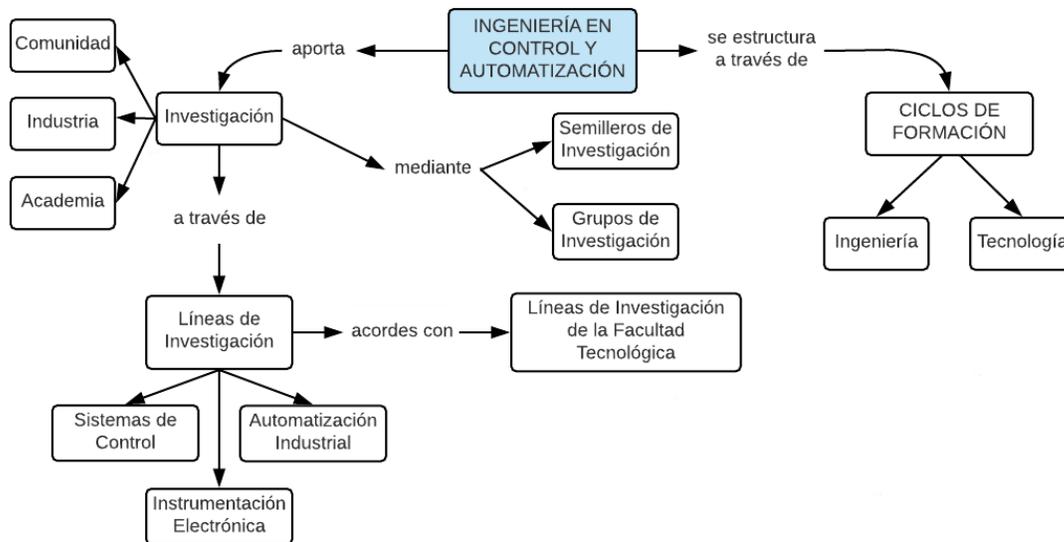


Figura 8. Modelo de investigación de Ingeniería en Control y Automatización

Sistemas de Control. Se busca desarrollar técnicas avanzadas de control, control inteligente, programación y control aplicado, control de procesos industriales, sistemas SCADA, sistemas embebidos, sistemas y protocolos de comunicación alámbricos e inalámbricos, sensores, acondicionamiento y procesamientos de señal.

Instrumentación Electrónica. Propende por la construcción de conocimiento en cuanto a los sensores y actuadores usados en la industria, tanto en el ámbito comercial como en la investigación de nuevas técnicas de toma de datos y de actuación sobre sistemas.

Automatización Industrial. A través de esta línea se promulga el mejoramiento de procesos industriales basados en las estrategias de control, instrumentación y automatización, tendientes a identificar alternativas de solución a problemas de automatización de procesos. La línea promueve el desarrollo de proyectos en: especificación y viabilidad de un proyecto de automatización; diseño por eventos discretos, sistemas de control distribuido; sistemas híbridos, MES (manufactura) y ERP (planeación), control numérico computarizado, robótica industrial; manejo de redes industriales y procesos por lote.

4.2.3 Grupos de investigación institucionalizados

Para fomentar la investigación en el Programa académico de Ingeniería en Control por ciclos propedéuticos, se desarrollan diferentes actividades que motivan al estudiante a involucrarse en proyectos de investigación. Estas actividades son lideradas por los Grupos de Investigación. Colciencias ha definido a los grupos de investigación como “el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada,

formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión.”¹², definición acogida por la Universidad y por ende por los programas académicos de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial. Dentro del proyecto curricular se cuenta con nueve grupos de investigación, de los cuales uno está categorizado en A ante Colciencias, cinco en C y los restantes registrados, se listan los grupos, Tabla 6.

Grupo	SIGLA	Categoría 2018-2019:	GrupLAC:	Director
Grupo de Investigación de Nuevas Tecnologías de Aplicación Social	GIDENUTAS	A	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008838	Luis Fernando Pedraza
Sistemas Digitales Inteligentes	DIGITI	C	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004801	Esperanza Camargo
Grupo de investigación en Orden y Caos	ORCA	C	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001223	Alexander Jiménez Triana
Investigación en Ciencias Básicas SciBas	SCIBAS	C	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007011	Harold Vacca González
TELETECNO	TELETECNO	C	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000006911	Hermes Javier Eslava Blanco
Robótica Móvil Autónoma	ROMA	C	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001734	Giovanni Rodrigo Bermúdez Bohórquez
Instrumentación, Automatización Y Redes De Aplicación Industrial	INTEGRA	Reconocido	http://scienti.colciencias.gov.co:8085/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003831	Aldemar Fonseca Velásquez
Grupo de investigación en monitoreo ambiental	GIRMA	Sin clasificar	No registra	Jairo Alfonso Ruiz Caicedo
Grupo de Estudio de Física de los Materiales	GRESFIMA	Sin clasificar	No registra	Javier A. Olarte T

Tabla 6. Grupos de investigación del programa FUENTE: CIDC

4.2.4 Semilleros de investigación institucionalizados

A la fecha, el Proyecto Curricular cuenta con seis semilleros de investigación institucionalizados ante el CIDC. “Los semilleros de investigación son espacios en los

¹² Julio Mario Rodríguez Devis, Gina Paola Bernal Osorio. LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COMO SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS. III Encuentro Interuniversitario Sobre Complejidad. Universidad Nacional de Colombia. 2008.

cuales los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje y, en últimas, los responsables de construir su propio conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la investigación y de la ciudadanía”. La razón de contar con los semilleros de investigación es motivar a los estudiantes a desarrollar sus potencialidades en quehacer investigativo, desde tempranas edades de educación, guiados por un docente inmerso en el mundo de la investigación. Los semilleros existentes en el proyecto curricular están descritos en la Tabla 7.

NOMBRE SEMILLERO	SIGLA	TUTOR	No. ESTUDIANTES
Semillero Qriosity	QRIOSITY	Esperanza Camargo	24
Semillero de Investigación en Robótica Móvil	SIRO	Giovanni Bermúdez Bohórquez	9
Sistemas dinámicos y control automático de procesos	SCAP	Alexander Jiménez Triana	5
Semillero de Investigación en Control Aplicadas	SITA	Dora Lilia Castañeda Tibaquirá	13
Semillero SIUDAT	SIUDAT	Adriana López Camacho	3
DERIVE	DERIVE	Aldemar Fonseca	13

Tabla 7. Semilleros de investigación adscritos al Proyecto Curricular FUENTE: CIDC

4.2.5 Articulación con los egresados

El egresado de Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas tiene un gran impacto en el medio, el cual se evidencia en el número de empresas que cuentan dentro de su recurso humano con egresados del programa. Cabe aclarar que las empresas en su mayoría han recibido un beneficio doble, ya que, gracias a la metodología de formación por niveles, el egresado de Tecnología se vincula laboralmente a la empresa, y luego de por lo menos un semestre inicia sus estudios de nivel de Ingeniería en Control y Automatización, con lo cual:

- El estudiante aplica los conocimientos que adquiere en la Universidad en los procesos de la empresa.
- La empresa tiene la oportunidad de canalizar hacia la Universidad sus inquietudes y problemáticas relacionadas con control, automatización e instrumentación.
- Al terminar los estudios de ingeniería, el estudiante en un gran porcentaje desarrolla su trabajo de grado en la empresa en la que labora, dando solución a un problema técnico de la empresa, y haciendo del trabajo de grado algo más pragmático, esto se evidencia en la Figura 9 en la cual se ve como el 32% de los trabajos de grado se desarrollan en empresas.
- Las empresas tienen la oportunidad de vincular profesionales recién egresados que ya cuentan con una experiencia profesional.

4.2.6 Movilidad académica

El apoyo institucional al proceso de “Movilidad Académica” está soportado mediante el

Acuerdo 06 de 2010 del CSU, que redefinió el rubro del Centro de Relaciones Interinstitucionales CERI, permitiendo el apoyo a la movilidad académica internacional de los estudiantes de pregrado de la Universidad para medianas y largas estancias. La Resolución No. 012 de 2012 del Consejo Académico de 2012¹³ reglamenta el apoyo de la movilidad académica internacional de los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital para medianas y largas estancias a través del Centro de Relaciones Interinstitucionales –CERI. El Acuerdo del Consejo Superior Universitario No. 03 de 2014 amplió la destinación hasta el 60% del porcentaje del presupuesto anual del CERI, para el apoyo a la movilidad estudiantil en programas académicos de medianas y largas estancias en el exterior. CERI apoya la movilidad académica de los docentes en el marco de la Resolución del Consejo Académico No. 045 de 2012¹⁴, por la cual se reglamentan disposiciones relativas al apoyo de la movilidad académica de docentes de carrera de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, invitados nacionales e internacionales, docentes visitantes y docentes expertos, a través del rubro Centro de Relaciones Interinstitucionales –CERI.

5 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

5.1 Organización administrativa

La Ingeniería en Control y Automatización por ciclos propedéuticos con Tecnología en Electrónica Industrial como programas, están adscritos como un mismo proyecto curricular a la Facultad Tecnológica, y se enmarcan en la organización académico administrativa de la Universidad consagrada en el Estatuto General de la Universidad y en el Estatuto Académico. Cada Proyecto Curricular tiene un Coordinador de Proyecto que es el responsable del desarrollo y cumplimiento de los objetivos; la misión de liderar administrativamente el Proyecto Curricular y gestionar los procesos de autoevaluación, de trabajo académico y de solicitudes estudiantiles. El nombramiento del coordinador se hace por designación del rector a sugerencia del decano, sin embargo, los procesos participativos dentro de la Facultad permiten que los Consejos Curriculares ampliados designen candidatos a la coordinación para que finalmente el Decano tome la decisión. La administración académica se orienta desde el Consejo Curricular como órgano pluralista y representativo de la comunidad, el cual es presidido por el coordinador del Proyecto Curricular.

Igualmente se cuenta con representantes en las unidades de investigación y extensión con el fin de participar en las discusiones y programaciones que desde dichas unidades se desarrollen, así como un coordinador de laboratorios quien tiene a su cargo la gestión académico administrativa de los espacios especializados (talleres, laboratorios, salas de software) asignados al Proyecto Curricular. El proyecto curricular cuenta con un profesor representante ante el Comité de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad

¹³

<http://ceri.udistrital.edu.co/archivos/normatividadCERI/9.%20RESOLUCI%C3%93N%20C.%20ACAD%C3%89MICO%20UD%20MOVILIDAD%20ESTUDIANTIL.%2010-02-2012.pdf>

¹⁴ http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/res_2012-045.pdf

Tecnológica. Finalmente, la gestión académico administrativa se soporta con personal administrativo en las dependencias que así lo requieren. En coordinación se cuenta con una asistente y una secretaria, y en los espacios especializados, con laboratoristas que soportan el trabajo allí desarrollado.

Administrativamente el Proyecto Curricular, es liderado por el Coordinador quien es responsable de la gestión académico administrativa de los programas. Las orientaciones académicas de docencia, investigación y extensión son formuladas, discutidas y decididas desde el Consejo Curricular como órgano de decisión participativa de estudiantes y profesores. Los espacios especializados propios de la disciplina, son manejados por el Coordinador de laboratorios quien promueve el uso apropiado de estos, así como colabora en la gestión del mantenimiento de equipos existentes en la actualización y adquisición de nuevos. El proyecto curricular participa en la organización de la Facultad a través de representantes ante el consejo de Facultad y comités de currículo, investigación y extensión. El personal administrativo soporta las funciones de coordinación y laboratorios de forma que se logre un desarrollo apropiado de las actividades propias de cada área.

5.2 Equipo docente

Con base en lo establecido en el Estatuto Docente (Acuerdo 011 de 2002), los docentes de la Universidad Distrital se clasifican en docentes de carrera y docentes de vinculación especial, de acuerdo con su tipo de contrato. Son docentes de carrera aquellas personas naturales inscritas en el escalafón docente de la Universidad o que se encuentren en período de prueba, de acuerdo con los requisitos establecidos. Su vinculación se hace por concurso público de méritos, mediante nombramiento y su dedicación puede ser de tiempo completo, de medio tiempo y de dedicación exclusiva. Los docentes de vinculación especial, por su parte, son profesores que están vinculados temporalmente a la Universidad mediante contratos semestrales ocasionales de Tiempo Completo y Medio Tiempo, Hora Cátedra, Visitantes, y Expertos, sin pertenecer a la carrera docente. La dedicación en horas corresponde a: Tiempo completo: con 40 horas de dedicación semanal, Medio tiempo: 20 horas semanales en funciones propias del cargo.

De los docentes vinculados al proyecto curricular, el 11% cuenta con estudios de doctorado, el 55% estudios de maestría, el 19% estudios de especialista y el 15% cuenta con estudios de pregrado, de estos últimos el 50% se encuentra adelantando estudios de posgrado. La relación de los docentes, tipo de vinculación y formación académica se observa en el ANEXO 1. Docentes del Programa.

5.3 Recursos físicos y de apoyo a la docencia

Los Laboratorios de Electrónica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Facultad Tecnológica-, cuentan con 9 salas que se encuentran ubicadas en el bloque 4 piso 4 y 5 piso, funcionan de lunes a viernes de 6:00 a.m. a 10:00 p.m. y sábados de 6:00 a.m. a 6:00 p.m., cuentan con siete Auxiliares de laboratorio y una infraestructura necesaria para proporcionar recursos especializados a los estudiantes y profesores. Las

salas se encuentran distribuidas de la siguiente forma: Dos laboratorios de Software aplicado, Tres laboratorios de electrónica Aplicada, Un laboratorio Especializado control, Un laboratorio Especializado Telecomunicaciones, Un laboratorio aplicado para prácticas libres y Un Taller de Circuitos Impresos tipo APLICADO

5.3.1 Recursos Informáticos e Infraestructura para el Apoyo Educativo.

El proyecto curricular cuenta con 2 salas de software, donde hay 16 y 18 equipos de cómputo respectivamente, allí se encuentra software especializado en el área de electrónica, como: MATLAB, Altera, PSoC, Programmer, Eagle, ORcad, entre otros.

El Laboratorio Aplicado de Circuitos Eléctricos (LA-EN-01) cuenta con un computador, un equipo audiovisual (Televisor Interactivo de 60”), 15 bancos de trabajo en un área de 52 m², para un promedio de 25 estudiantes. El Laboratorio Aplicado de Electrónica Básica (LA-EN-02), cuenta 10 bancos de trabajo en un área de 40 m² y un promedio de 25 estudiantes. El Laboratorio Aplicado de Desarrollo Electrónico (LA-EN-03), cuenta con 12 bancos de trabajo en un área de 50 m² y un promedio de 25 estudiantes. El Laboratorio Especializado en Control (LE-EN-01) cuenta con 4 bancos de trabajo, con veinticinco (25) puestos y 5 bancos de programación y simulación, en un área de 40m² y un promedio de 25 estudiantes, este laboratorio tiene 4 plantas de instrumentación donde permite al estudiante analizar las variables de proceso; temperatura, nivel, pH, caudal, flujo y presión así mismo le permite a los estudiantes realizar prácticas a partir de ajuste y la calibración de los instrumentos de medida y programar los PLC o los Data logger, para evaluar la respuesta de los diferentes métodos de control, también se cuenta con equipos para el desarrollo y prueba de algoritmos dinámicos experimentales de control, análisis numérico de señales y simulación de sistemas de control. El Laboratorio Especializado en Telecomunicaciones LE-EN-02 tiene 4 bancos de trabajo, con veinticinco (25) puestos y 5 bancos de programación y simulación, en un área de 40 m² y un promedio de 25 estudiantes; en este espacio se experimentan y analizan los casos reales prácticos de los sistemas de comunicaciones, a través de un equipo de laboratorio a escala concebido para demostrar todos los fenómenos y la conectividad en el tema. El Laboratorio de prácticas libres (LA-EN-04) cuenta con 14 puestos de trabajo, en un área de 50 m² y un promedio de 30 estudiantes, en donde se realizan prácticas extra clase (prácticas Libres), previa solicitud de los estudiantes en el portal WEB.

El taller de electrónica cuenta como ayuda virtual su sitio web¹⁵ (), donde el estudiante puede realizar su inscripción y acceder a los siguientes servicios: Información de nuestras salas especializadas, Documentación como material de apoyo (manuales, pdf de interés, noticias de actualidad etc.), Solicitud de paz y salvo en línea, Horarios de clase, profesores y monitores, Solicitud de prácticas libres, Solicitud Elaboración Circuitos Impresos.

¹⁵ <http://www.udistrital.edu.co:8080/web/laboratorios-de-electronica-de-la-facultad-tecnologica/inicio>

ANEXO 1. Docentes del Programa

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD		
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría
1	BERMÚDEZ BOHÓRQUEZ GIOVANNI RODRIGO	MsC Ing. Electronica y de computadores 1999	TC	TI	Asociado	2	20	20	M	A	M
2	BURGOS DÍAZ JAIME ALFREDO	MsC Matemática Aplicadas 2014	TC	TI	Asistente	1	35	18	M	B	B
3	CAMARGO CASALLAS ESPERANZA	PhD Ingeniería 2017	TC	TI	Asistente	3	11	10	A	A	M
4	CELY CALLEJAS JOSÉ DAVID	Ing. Electrónico 1999	TC	TI	Auxiliar	2	17	12	A	A	B
5	DELGADILLO GÓMEZ EDUARDO ALBERTO	Msc Ingeniería área Electrónica y de computación 2008	TC	TI	Asistente	11	15	12	A	A	A
6	ESCOBAR DÍAZ ANDRÉS	MsC Electrónica 2005	TC	TI	Asistente	2	14	12	M	A	A
7	ESLAVA BLANCO HERMES JAVIER	MsC Telecomunicaciones 2007	TC	TI	Asociado	5	17	12	M	A	B
8	FINO SANDOVAL RAFAEL ALBERTO	Esp. Teleinformatica	TC	TI	Asistente	2	21	15	B	B	B
9	FONSECA VELASQUEZ ALDEMAR	MsC Ingeniería Biomédica 2012	TC	TI	Asistente	5	21	21	B	B	M
10	GARZON GONZALEZ ENRIQUE YAMID	MsC Ingeniería 2014	TC	TI	Asistente	4	13	13	M	A	M
11	GIRALDO RAMOS FRANK NIXON	Ing. Control Electrónico e Instrumentación 1999	TC	TI	Asistente	4	12	12	B	M	M
12	INFANTE MORENO WILSON	Esp Informática Industrial 2002	TC	TI	Asistente	2	16	8	M	B	B

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD		
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría
13	JACINTO GOMEZ EDWAR	MSc Ciencias de la Información y las Comunicaciones 2015	TC	TI	Asistente	3	10	7	M	B	B
14	JIMENEZ TRIANA ALEXANDER	PhD Ingeniería 2012	TC	TI	Asociado	3	22	17	A	A	B
15	LUENGAS CONTRERAS LELY ADRIANA	PhD Ingeniería 2016	TC	TI	Asociado	4	22	11	A	M	M
16	MANCILLA GAONA GIOVANI	MSc Administración 2017	TC	TI	Asistente	20	13	10	A	M	A
17	MANTILLA BAUTISTA EDGAR JAVIER	MSc Telecomunicaciones 2013	TC	TI	Asociado	8	33	19	B	M	B
18	MONTAÑA QUINTERO HENRY	MSc Ingeniería Industrial 2018	TC	TI	Asistente	5	12	10	B	B	A
19	MONTIEL ARIZA HOLMAN	MSc Seguridad Informática 2015 2018	TC	TI	Asistente	5	10	7	A	B	A
20	MORENO MOSQUERA ASDRUBAL	PhD Física Fundamental 2014	TC	TI	Asociado	2	19	12	M	M	B
21	NOVOA ROLDAN KRISTEL SOLANGE	Esp. Informática Industrial 2003	TC	TI	Asistente	3	17	10	M	M	M
22	OLARTE TORRES JAVIER ALBERTO	PhD Ciencias Físicas 2011	TC	TI	Titular	1	14	12	A	A	B
23	PEDRAZA MARTINEZ LUIS FERNANDO	PhD Ingeniería 2017	TC	TI	Titular	6	12	10	M	B	M
24	PEREZ PEREIRA MIGUEL RICARDO	MSc Ciencias de la Educación 2017	TC	TI	Asistente	5	12	7	A	M	B
25	RAMÍREZ ESCOBAR JORGE	MSc Teleinformática 2017	TC	TI	Asistente	10	20	19	A	M	B

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD			
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría	
	FEDERICO											
26	ROJAS CASTELLAR LUIS ALEJANDRO	MsC Ciencias Economica 2005	TC	TI	Asistente	4	12	12	M	A	B	
27	RUIZ CAICEDO JAIRO ALFONSO	MsC Investigación Social Interdisciplinaria 2017	TC	TI	Asistente	6	20	20	M	M	B	
28	SOLA BUELVAS DUILIO ARNULFO	MsC Telecomunicaciones 2008	TC	TI	Asociado	6	20	20	M	M	B	
29	VACCA GONZALEZ HAROLD	MsC Matematicas Aplicadas 2013	TC	TI	Asistente	4	24	22	M	B	A	
30	CAMACHO VELANDIA MARISOL	MsC Ciencias Matemáticas 2009	TC	TF	Titular	1	20	12	M	A	B	
31	CASTAÑEDA TIBAQUIRA DORA LILIA	MsC Docencia 2015	TC	TF	Titular	2	22	16	B	M	B	
32	GOMEZ CASTILLO HARVEY	MsC Desarrollo Educativo y Social 2016	TC	TF	Titular	5	26	17	B	B	M	
33	HIGUERA CASTRO GUSTAVO ADOLFO	MsC Ingenieria en Telecomunicaciones 2016	TC	TF	Asistente	1	8	7	B	B	M	
34	LOPEZ MACIAS JAVIER	Esp. Ingenieria de Software 1997	TC	TF	Asistente	3	14	16	A	A	M	
35	PORRAS BOHADA JORGE EDUARDO	MsC. Inegnieria de Software 2013	TC	TF	Titular	20	10	10	B	M	B	
36	RODRIGUEZ MONTAÑA FERY PATRICIA	MsC Ingenieria 2017	TC	TF	Titular	3	23	21	B	A	B	
37	ROMERO MESTRE HENRY ALFONSO	MsC Docencia Universitaria 2018	TC	TF	Asistente	5	18	14	M	B	M	

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD		
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría
38	URREGO RIVILLAS LIBIA SUSANA	Ing. Control Electrónico e Instrumentación 2006	TC	TF	Auxiliar	4	11	11	B	B	B
39	CASTELLANO S MORENO FABIO HERNANDO	MsC Matematicas Aplicadas 2012	MT	TF	Asociado	0	25	14	B	B	B
40	GARCIA ARRAZOLA ENRIQUE JOSE	MsC investigacion de operaciones y estadística 2017	MT	TF	Titular	10	16	16	B		A
41	AVENDAÑO AVENDAÑO EUSEBIO	Esp Pedagogia	HC	TF	Asistente	6	6	6	B	M	B
42	BARAJAS SICHACÁ MARTÍN	PhD Matemáticas 2017	HC	TF	Auxiliar	1	1	0,5	M	B	B
43	BENITEZ SAZA CLAUDIA ROCIO	MsC Desarrollo Educativo y Social	HC	TF	Asociado	4	12	9	B	B	B
44	CADENA MUÑOZ ERNESTO	MsC Telecomunicaciones 2015	HC	TF	Asistente	6	11	2	B	A	M
45	CARDONA GRANADA CARLOS HERNAN	Esp. Edumatica	HC	TF	Asistente	4	12	9	B	B	B
46	CHAVARRIO ACOSTA YAROSLAV JOSE	Esp Telecomunicaciones Móviles	HC	TF	Asistente	19	19	19	M	M	M
47	DIAZ GALINDO CARLOS ALBERTO	Lic Fisica	HC	TF	Auxiliar	2	3	0,5	B	B	B
48	GARATEJO ESCOBAR OLGA CECILIA	Esp Estadística Aplicada	HC	TF	Auxiliar	2	2	1	B	B	B
49	GARCES RENDON HUMBERTO ANTONIO	Msc Ingeniería 1994	HC	TF	Titular	7	8	12	M	B	M

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD		
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría
50	HERNÁNDEZ BELTRÁN LEONARDO ANDRÉS	Esp. Telecomunicaciones Mviles Aplicadas 2010	HC	TF	Asistente	17	3	2	B	M	A
51	HERNÁNDEZ MARTÍNEZ HENRY ALBERTO	Ing. Control 2014	HC	TF	Auxiliar	4	1	1	M	M	M
52	IBÁÑEZ FORERO LUIS EDUARDO	Matemático	HC	TF	Auxiliar	2	7	7	B	B	B
53	JARAMILLO VILLAMIZAR OSWALDO	Esp Edumatica	HC	TF	Asistente	10	19	17	B	B	B
54	JORGE ENRIQUE FANDIÑO	Ing Electronico	HC	TF	Auxiliar	20	17	17	B	M	M
55	LEON AGATON ADOLFO	MSc Ingenieria Idustrial	HC	TF	Asistente	6	7	5	B	B	B
56	LOPEZ CAMACHO ADRIANA	MSc Investigacion Social Interdisciplinaria	HC	TF	Titular	8	25	17	A	M	B
57	LÓPEZ OSORIO LEIDY YOLANDA	Ing. Electrónico 2014	HC	TF	Auxiliar	3	3	3	B	B	M
58	LÓPEZ SANTANA AYDEE	PhD Matemáticas 2017	HC	TF	Auxiliar	0	1	0,5	B	B	B
59	MEDINA MONROY OSCAR MAURICIO	Esp Estadística Aplicada	HC	TF	Asistente	2	16	16	B	B	B
60	MELO MESA EDGAR	Esp Gerencia de Instituciones Educativas	HC	TF	Asistente	6	19	17	B	B	B
61	MONTOYA PEDRAZA CIRO ERNESTO	MSc Educacion	HC	TF	Asistente	10	19	15	M	M	M
62	OSCAR GABRIEL ESPEJO MOJICA	MSc. Automatización 2016	HC	TF	Asistente	4	8	5	B	B	M

	NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN /AREA DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA SEGÚN ESCALAFÓN	TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD	TIPO DE CONTRATO	AÑOS DE EXPERIENCIA			NIVEL DE ACTIVIDAD		
						Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría / Consultoría
63	PATERNINA DURÁN JESÚS MANUEL	McS Ciencias de la Información y las Comunicaciones	HC	TF	Asistente	2	2	1	M	A	M
64	PINTO CRUZ EDGAR ANTONIO	MsC Administración de Empresas	HC	TF	Asistente	8	5	3	B	M	M
65	QUINTERO VELÁSQUEZ CARLOS JULIO	Esp. Multimedia Educativa 1997	HC	TF	Asistente	0	34	4	B	B	B
66	RAMIRO GONZALEZ SERGIO	McS Ingeniería Electrónica 2012	HC	TF	Asistente	5	12	10	M	M	M
67	REYNALDO ZAMBRANO BERRIO	Lic Matemáticas 2011	HC	TF	Auxiliar	7	7	1	B	B	B
68	RIOS ALAYON CRISTHIAN ANDRES	Esp Telecomunicaciones Moviles	HC	TF	Asistente	5	5	3	M	M	M
69	RIVERA AGUILAR FREDY ALEXANDER	Matemático	HC	TF	Auxiliar	2	6	4	B	B	B
70	RIVERA ESCOBAR HERNAN MAURICIO	MsC Bioquímica	HC	TF	Titular	10	8	5	M	A	A
71	RODRÍGUEZ FUENTES MARIO ALBERTO	McS Auditoria de Sistemas y Computación	HC	TF	Asociado	6	16	16	M	M	M
72	ROMERO SUAREZ WILSON LEONARDO	Ing. Produccion	HC	TF	Auxiliar	2	4	4	B	M	M
73	TELLO CASTAÑEDA MARTHA LUCIA	MsC Ciencias de la Información y de las Comunicaciones	HC	TF	Asociado	7	9	9	M	A	M