

Investigación Visible

Unidad de Investigaciones de la Facultad Tecnológica, Comité de Investigaciones, Facultad Tecnológica, Universidad Distrital

¿Investigación Visible? Por Giovanni Bermúdez

Una de las quejas más comunes de la comunidad académica ha sido siempre la falta de divulgación de información y de medios apropiados para hacerlo. La Facultad Tecnológica no ajena a este problema; también es víctima de la ruptura o inexistencia de canales de comunicación entre la administración, la docencia, la extensión y la investigación.

Somos pocos los que conocemos la interesante historia de la creación del Comité de Investigaciones, que por cierto es el más antiguo de la Facultad, y la naturaleza de las actividades que se llevaron a cabo para alcanzar los resultados que hoy se tienen en esta área: líneas de investigación estructuradas con el quehacer académico deseado para la Facultad, grupos de investigaciones reconocidos por Colciencias, proyectos de investigación finalizados y con resultados académicos y tecnológicos tangibles, entre otros. De esta forma, la pregunta que puede hacerse es: ¿queremos conocer nuestra historia, resultados parciales y finales, y nuestra producción intelectual en general?

Vamos a iniciar recopilando algunos datos históricos. El Comité de Investigaciones trabaja activamente desde 1997, cuando un grupo de docentes organizaron un conjunto de actividades encaminadas a la identificación de las necesidades de la comunidad, la industria y la acade-



Fotografía aérea de la Facultad Tecnológica

mia, que permitieran proyectar la investigación de la Facultad. El fruto de este trabajo son las tres líneas de investigación que en la actualidad se encuentran vigentes: Desarrollo Tecnológico Local e Institucional, Optimización de Procesos Industriales y Apoyo Tecnológico Empresarial.

Pero a pesar de esta existencia *ad hoc*, solo mediante el Acuerdo num. 02 de 2001 el Consejo de Facultad creó legalmente la Unidad de Investigaciones como ésta se conoce hoy día. ¿Sabían todos los lectores que existen estas líneas de investigación? ¿conocen cuáles son los objetivos de cada una, o cuáles son sus áreas de actividad? ¿se ha determinado la concordancia entre las líneas de investigación teóricas con la realidad de los proyectos de investigación culminados y vigentes? Finalmente, para no ir más allá: ¿conocen las sublíneas de investigación del Proyecto Curricular al cual cada uno se encuentra vincu-

lado?

Pudiera anticiparme un poco a las respuestas, afirmando que la mayor parte de la comunidad académica de la Facultad Tecnológica no las conoce: la historia y situación actual de la investigación se desconocen porque no se han divulgado con suficiencia. Es por esto que el Comité de Investigaciones ha creado este medio de comunicación impresa, llamado “*Investigación Visible*”. A través de él se pretende divulgar información, diagnósticos, decisiones, indicadores de resultados, proyecciones, entre otros, para fortalecer así los canales de comunicación en el ámbito de nuestra Facultad.

Esperamos contar con el apoyo de los grupos y semilleros de investigación, docentes y estudiantes investigadores, para mostrar así la verdadera cara y construir el escenario deseado para la investigación en la Facultad Tecnológica.

Volumen 1, nº 1

Segundo Semestre de 2006

Comité de Investigaciones

- Ing. Giovanni Bermúdez (Director y Representante del Proyecto Curricular de Tecn. Electrónica)
- Ing. Henry Ibáñez (Representante del Proyecto Curricular de Tecn. Eléctrica)
- Ing. Juan C. Guevara (Representante del Proyecto Curricular de Tecn. en Sistematización de Datos)
- Ing. Luis H. Correa (Representante del Proyecto Curricular de Tecn. Mecánica)
- Ing. Ángela Pardo (Representante del Proyecto Curricular de Tecn. Industrial)
- Ing. Raúl Sánchez (Representante del Proyecto Curricular de Tecn. en construcciones Civiles)

Contenido:

Editorial	1
Diagnostico de la Investigación	2
Ponencias	4
Grupos de Investigación	5
Semilleros de Investigación	5
Trabajo de Grados Meritorios	6

Diagnostico de la Investigación en la Facultad Tecnológica (1999 –2006)

La investigación como una actividad normal del que hacer universitario y soporte básico de la docencia, debe ser tenida en cuenta como eje fundamental del desarrollo de una comunidad académica dinámica que contribuya a la consolidación de las reformas curriculares que propenden por la articulación de la investigación con la docencia, extensión y la sociedad; articulación que debe conducir a un adecuado balance entre esas tres funciones de la Facultad para lograr así un reconocimiento de la comunidad académica nacional.

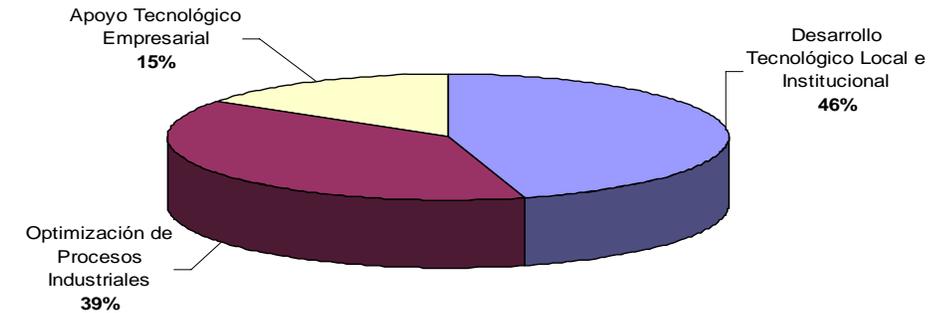
En ese proceso de consolidación se debe plantear ciertas prioridades que orienten el ejercicio de la investigación hacia el logro de la misión institucional, teniendo en cuenta las limitaciones, pero sobre todo las potencialidades no solo de la infraestructura, sino del recurso humano disponible. El análisis de los antecedentes de la investigación en la Facultad confrontado con los ideales que se persiguen, permite tener claridad para la definición de tales prioridades y para la identificación de los programas y proyectos que las desarrollen.

Se pretende entonces, con este diagnóstico de la investigación en la Facultad Tecnológica tener un marco referencial flexible y dinámico que ofrezca lineamientos iniciales para generar discusión entorno a la creación de nuevas políticas de investigación para la Facultad que permitan fortalecer el desarrollo de las investigaciones.

Líneas de Investigación de la Facultad

Al finalizar el año de 1996, el Consejo de Facultad delega en un comité constituido por cuatro profesores, el asistente de Decanatura y un estudiante (seis miembros en total), al que se denominó "comité de investigaciones", el objetivo fundamental de definir las líneas de investigación que la Facultad debería abordar en el futuro.

Para cumplir con este propósito el Comité de Investigaciones de la Facultad desarrolló varias actividades durante el primer semestre de 1997, buscando reunir los



suficientes elementos de juicio para valorar objetivamente las diferentes opciones e intereses, de tal forma que la propuesta final estuviera sólidamente sustentada. Estas actividades estuvieron enmarcadas en tres propuestas, a saber: i) *Caracterización socioeconómica y de necesidades tecnológicas de la zona de Ciudad Bolívar*; ii) *Desarrollo del Sector Industrial*; iii) *Capacitación o Formación de Investigadores*.

Además de la información generada durante el desarrollo de las actividades descritas anteriormente, y manteniendo claro el objetivo final del Comité, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios específicos para definir las líneas de investigación de la Facultad:

1. Interés particular de los docentes por desarrollar sus proyectos enmarcados dentro de los criterios institucionales.
2. Facilidad de consecución de recursos de financiación.
3. Actualidad presentes en el desarrollo tecnológico y las amplias posibilidades de acceder a información siempre actualizada

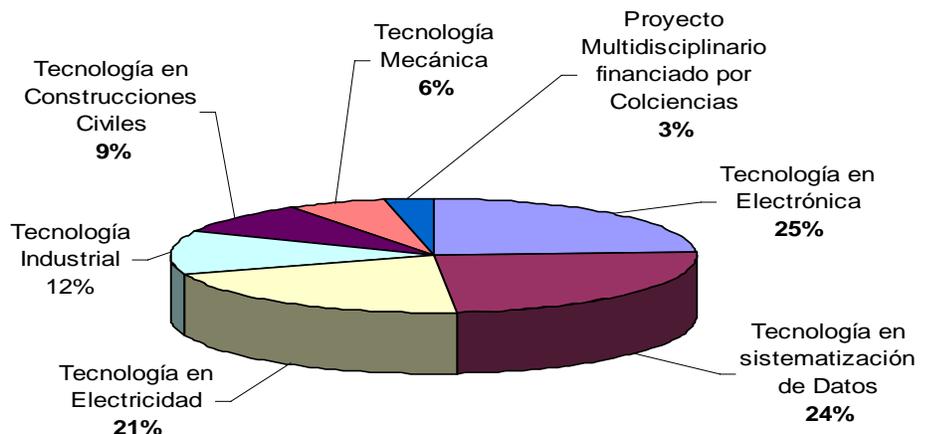
Figura 1. Relación de proyectos de Investigación financiados por el CIDC vs líneas de investigación

4. Necesidades de la Comunidad y de la Industria
5. Propuestas presentadas en documentos de reforma curricular de cada proyecto
6. Programas de profesionalización

Con base en los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades del Comité en el primer semestre de 1997 y considerando los criterios específicos señalados anteriormente, el Comité de Investigaciones propuso al Consejo de Facultad en su sesión del mes de Agosto de 1997, tres líneas de investigación, las cuales se presentan a continuación luego de incorporar las sugerencias dadas durante el debate de la propuesta:

Apoyo Tecnológico Empresarial. El objetivo fundamental de esta línea de investi-

Figura 2. Relación de proyectos de investigación financiados por el CIDC vs Proyectos Curriculares.



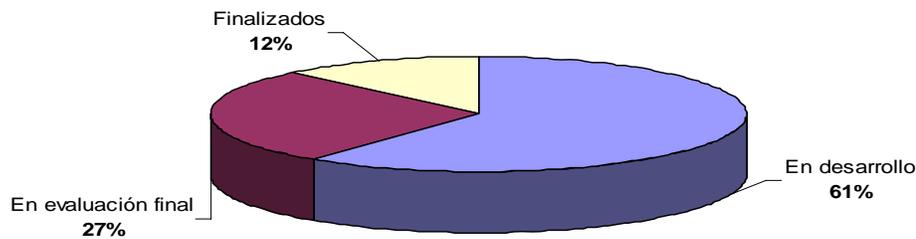


Figura 3. Estado Actual de los Proyectos de Investigación de la Facultad

gación, es orientar acciones y proyectos que permitan dar respuesta concreta a las necesidades de microempresarios relacionadas con desarrollo tecnológico, que les permita mejorar la competitividad de sus actividades. Definiendo la tecnología como el saber organizado sobre cómo hacer las cosas con base en el conocimiento científico, se puede entender que existe desarrollo tecnológico en una empresa cuando se busca asimilar, mejorar, adaptar o cambiar la forma de hacer las cosas mediante la aplicación de tecnologías diferentes a las que se han venido utilizando.

Optimización de Procesos Industriales. El objetivo fundamental de esta línea de investigación es determinar campos de aplicación en cuatro vías: i) Ingeniería de Software como componente axiológico en el análisis, diseño y solución de sistemas de información que intervienen en aplicaciones de automatización; ii) Diseño y/o solución de problemas de hardware en los sistemas aplicados, ya sea en lo concerniente a sistemas distribuidos, ó en lo concerniente al diseño, montaje y control de dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos; iii) Diseño, implementación y control de las comunicaciones en el caso de acceso remoto, considerando la solución de “cuellos de botella”, generación de errores, normalización en planta, etc.; iv) Instrucción y aprendizaje de los sistemas de automatización desde el recurso virtual de la informática hasta la puesta en marcha de aplicaciones que solucionen problemas prácticos y a bajos costos. Asimismo, orientar los esfuerzos investigativos en el área, hacia espacios bien determinados de influencia, a saber: i) la empresa (micro, pequeña, mediana,) en sus distintos niveles de transferencia tecnológica; ii) La institución educativa (básica, hasta postsecundaria y la continuada); iii) Las instituciones ó agrupaciones sociales

que requieran del servicio.

Desarrollo Tecnológico Local e Institucional. El objetivo fundamental de esta línea de investigación es contribuir al desarrollo local de cada una de las localidades del sur de la capital sobre las cuales la Universidad Distrital en su centro tecnológico tiene incidencia, a saber: Ciudad Bolívar, Usme, Tunjuelito, Rafael Uribe Uribe, y Kennedy dentro de cada una de las áreas que configuran el desarrollo comunitario, garantizando vínculos reales entre la Universidad y su entorno social dentro del marco de las prioridades del proyecto universitario institucional y desde la óptica del desarrollo local como el producto del desarrollo de tecnologías endógenas. Asimismo, fortalecer y consolidar el desarrollo de la Facultad Tecnológica de adentro hacia afuera y viceversa con programas de impacto social.

La definición de estas tres líneas consulta cada uno de los criterios señalados anteriormente, y además, tiene en cuenta la necesidad de que haya una completa interdisciplinariedad en los proyectos que se aborden, toda vez que en todas ellas cada uno de los proyectos curriculares puede desarrollar acciones específicas. Otra de las características que muestran estas líneas de investigación esta relacionada con la flexibilidad, entendida como la posibilidad de adaptarse a la dinámica de las necesidades socioeconómicas y tecnológicas de los clientes potenciales.

Con base en los referentes anteriores y

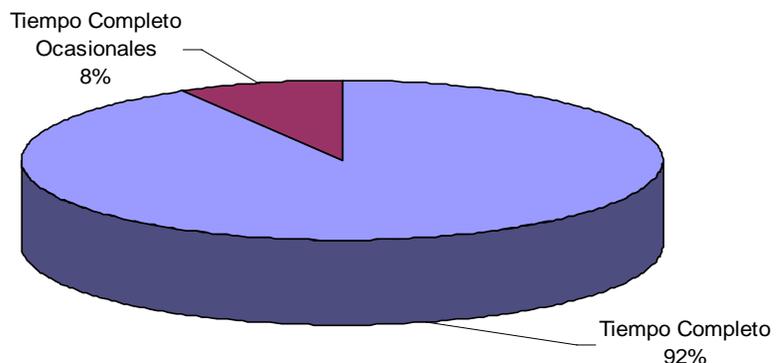
con los proyectos de investigación financiados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico - CIDC, se realizó una base de datos documental que contiene la información principal de todos los proyectos presentados por cada uno de los docentes de la Facultad. Teniendo en cuenta esta información, se realizó un análisis estadístico sobre las actividades de investigación en la Facultad Tecnológica teniendo como referente las líneas de investigación, grupos de investigación y semilleros de investigación que en la actualidad se encuentran institucionalizados.

En la actualidad la Facultad Tecnológica cuenta con 33 proyectos de investigación (32 por el CIDC y uno por Colciencias) y que en términos de inversión se han utilizado \$440.000.000 para el desarrollo de todos los proyectos que se han institucionalizado desde 1999. Teniendo como base estos proyectos, se realizó una distribución de los mismos por línea de investigación (Figura 1) de donde se puede ver la distribución porcentual por línea de investigación y donde se puede observar que la línea con menor desarrollo es Apoyo Tecnológico Empresarial.

Por otro lado y con base en los 33 proyectos de investigación de la Facultad, se realizó una distribución por cada uno de los proyectos curriculares (Figura 2) de donde se puede afirmar que los proyectos curriculares con mayor desarrollo y aporte en resultados de investigación son en su orden, Tecnología Electrónica, Tecnología en Sistematización de Datos y Tecnología en Electricidad que reúnen entre ellos un 70% del total de proyectos de investigación.

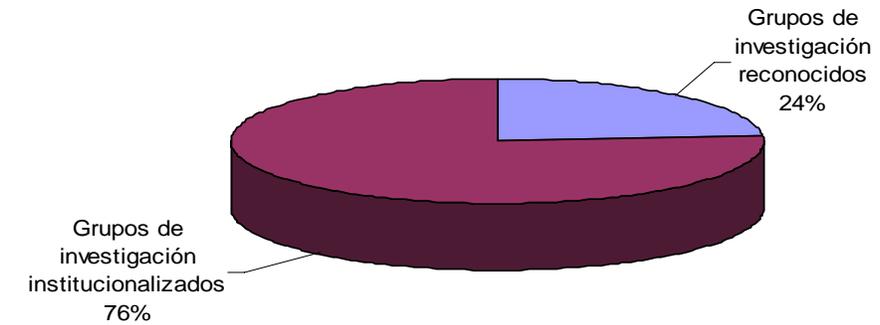
De los 33 proyectos de investigación ins-

Figura 4. Relación de profesores vinculados con proyectos de investigación vs tipos de vinculación laboral



titucionalizados por la Facultad Tecnológica se tiene un 12% de ellos finalizados (Figura 3) y de los cuales por lo menos se tiene libros publicados, artículos en revistas indexadas, ponencias nacionales e internacionales realizadas. Asimismo, se tiene un 27% en etapa de evaluación del documento final por parte de pares evaluadores externos. Por otro lado, se tiene un 61% de proyectos en etapa de desarrollo, algunos comenzando y otros en etapa de finalización

La participación de 36 docentes como investigadores (Figura 4) en estos proyectos financiados comparados con 176 de la facultad refleja un porcentaje de participación alto en temáticas de investigación, pero que si son analizadas de mejor forma podríamos decir que de 70 profesores de tiempo completo (planta) son 33 profesores los que adelantan trabajos investigati-



vos reflejando un porcentaje de 47.2%. Pero si analizamos la participación de profesores de vinculación especial en modalidad de TCO compararíamos los 3 profesores que tienen proyectos de investigación con los 42 adscritos a la facultad reflejando un 7.1%.

Fruto de toda esta actividad investigativa en la Facultad a generado la organización de grupos de investigación (Figura 5) con

Figura 5. Relación de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias vs Institucionalizados

algunos resultados que han sido evaluados por Colciencias y de los cuales 4 grupos han obtenido reconocimiento por Colciencias como grupos de investigación. En la actualidad la Facultad cuenta con 17 grupos de investigación institucionalizados.

Ponencias de Investigación de docentes de la Facultad Tecnológica

Algunos docentes de la Facultad han presentado sus trabajos de investigación en diferentes eventos Nacionales e Internacionales como medio de divulgación de resultados apoyados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico – CIDC, la Facultad Tecnológica y Bienestar Institucional. A continuación relacionamos las ponencias mencionadas.

- El ingeniero Germán López presentó el trabajo “Ten Years of Experience on Distrital University Francisco José de Caldas. Engineer’s Programs by Propedeutics Cycles” presentado en 5th Annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education “Engineering Education in the Americas and Beyond” desarrollado en Rio de Janeiro (Brazil) entre el 9 y 12 de Octubre de 2006
- El ingeniero Carlos Avendaño presentó el trabajo “Design of SPD’s class I for Low voltaje electric systems, using combination of metal oxide varistors” en XXVIII International Conference on Lightning Protection desarrollado en Kanazawa (Japon) entre el 18 y 22 de Septiembre de 2006.
- El ingeniero Helmuth Ortiz presentó el trabajo “Modelling of metal – oxide distribution surge arresters with an intencionally connected series gap” en XXVIII International Conference on Lightning Protection desarrollado en Kanazawa (Japon) entre el 18 y 22 de Septiembre de 2006.
- El ingeniero Henry Ibañez presentó el trabajo “Study of Degradation of Surge Arresters of Oxide of Zinc type Distribution” en XXVIII International Conference on Lightning Protection desarrollado en Kanazawa (Japon) entre el 18 y 22 de Septiembre de 2006.
- Los ingenieros Danilo Rairan y Susana Urrego presentaron el trabajo “Regulación de posición de un sistema hidráulico mediante un controlador inteligente” en la XXVII Jornada de Automática en la Universidad de Almeira (España) entre el 6 y 9 de septiembre de 2006.
- El ingeniero Jorge Rodríguez presentó el trabajo “Prototipo de Software para el preprocesamiento de datos” en IV Simposio Internacional en sistemas de Información e Ingeniería del Software en la Sociedad del Conocimiento desarrollado en Cartagena (Colombia), Agosto de 2006.
- El ingeniero Millar Gómez presentó el trabajo “Modelo de gestión para procesos académicos-administrativos en ambientes educativos flexibles basados en Web semánticas” en IV Simposio Internacional en sistemas de Información e Ingeniería del Software en la Sociedad del Conocimiento desarrollado en Cartagena (Colombia), Agosto de 2006.
- El ingeniero Giovanni Bermúdez presentó los trabajos “Robot para la detección de focos de incendio, Flamebot”, “Diseño de un sistema multirobot para la búsqueda y detección de una fuente de calor mediante el desarrollo de millibots y técnicas de robótica cooperativa ” y “Construcción de mapa reticular basada en integración sensorial para la navegación de una plataforma móvil ” en el III Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica desarrollado en Bogotá entre el 19 y 21 de Octubre de 2006

Grupos de Investigación de la Facultad Tecnológica

NOMBRE	SIGLA	DIRECTOR	ESTADO ACTUAL
Grupo de Investigación en Protecciones y sobretenedores de la Universidad Distrital	GIPUD	Ing. Carlos Avendaño	Clasificado C en Colciencias
Grupo de Investigación en Arquitecturas modernas para sistemas de alimentación	ARMOS	Ing. Fredy Martínez	Clasificado C en Colciencias
Grupo de Investigación en Robótica Móvil Autónoma	ROMA	Ing. Giovanni Bermúdez	Clasificado C en Colciencias
Grupo de Investigación en Control Electrónico	--	Ing. Danilo Rairan	Clasificado B en Colciencias
Grupo de Investigación en Informática Organizativa	METIS	Ing. Juan C. Guevara	Clasificado B en Colciencias
Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial	IAFT	Ing. Nelson Becerra	Clasificado C en Colciencias
Grupo de Investigación en Sistemas de Potencia de Universidad Distrital	GISPUD	Ing. Germán Guevara	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Energías Alternativas	GEA	Ing. Germán López	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Planificación y Atención de Desastre	GIDPAD	Ing. Sergio Valvuela	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Pavimentos: Ing. Jorge Tamayo Tamayo	--	Ing. Victor H. Díaz	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Elaboración y Aplicación de Software Académico	GEASOFT	Ing. Carlos Villate	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Telemática	ORION	Ing. Darin Mosquera	Institucionalizado en la UD
Grupo de investigación en instrumentación, automatización y redes de aplicación industrial	Integra	Ing. Ricardo Pirajan	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Monitoreo Ambiental	GIRMA	Lic. Jairo Ruiz	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación Orden y Caos	ORCA	Ing. Alexander Jiménez	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Educación Tecnológica por Ciclos	GIDETCI	Ing. Marcela Martínez	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Extensión	UDINEX	Ing. Rosendo López	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Compatibilidad Electromagnética	CEM	Ing. Mario Rodríguez	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales	GREECE	Ing. Juan C. Guevara	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Computación Paralela	Compu-paralela	Ing. Carlos Vanegas	Institucionalizado en la UD
Grupo de Investigación en Sistemas Digitales Inteligentes	DIGITI	Ing. Frank Giraldo	Institucionalizado en la UD

Semilleros de Investigación de la Facultad Tecnológica

NOMBRE	SIGLA	DIRECTOR	ESTADO ACTUAL
Semillero de Investigación en Alta	SIAT	Ing. Carlos Avendaño	Institucionalizado en la UD
Semillero de Investigación en Robótica Móvil	SIRO	Ing. Giovanni Bermúdez	Institucionalizado en la UD
Semillero de Investigación en Investigación Organizativa	PEGASUS	Ing. Juan C. Guevara	Institucionalizado en la UD
Semillero de Investigación en Software Libre	GEHIRN	Ing. Rocío Rodríguez	Institucionalizado en la UD
Semillero de Investigación en Electrónica de Potencia	SIEPOT	Ing. Fredy Martínez	Institucionalizado en la UD
Semillero de Investigación Real Industrial	—	Est. Willer Quinche	Institucionalizado en la UD

Trabajos de Grado de la Facultad Tecnológica con mención de meritorio.

A continuación se hace reconocimiento a los trabajos de grado que recibieron mención de Trabajos Meritorios por parte del Consejo de Facultad por sus aportes y resultados alcanzados y por su desarrollo académico particular

- “Protección catódica por corriente impresa: diseño construcción de un prototipo” desarrollado por Javier Enrique García Mancilla para optar el título de Tecnólogo en Electricidad y dirigido por el ingeniero Carlos Avendaño
- “Monitoreo de gases en el instituto materno infantil” desarrollado por Geovanny Anzola Martínez y Omar Eduardo Delgado Cargango para optar por el título de Tecnología Electrónica y dirigido por el ingeniero Rafael Fino
- “Diseño e implementación de un sistema interactivo para captar la atención y fomentar el aprendizaje en niños con síndrome de Down entre los 2 y 6 años” de edad desarrollado por Judy Carolina Guevara Amaya y Jhon Alexander Lugo Quimbayo para optar por el título de Tecnólogo Electrónico y dirigido por el ingeniero Giovanni Bermúdez
- “Diseño y desarrollo de un sistema multinivel que permita la importación y administración de las auditorias de troncales y alimentadores del sistema Transmilenio” desarrollado por Wilson Alexander López Hernández para optar por el título de Tecnólogo en Sistematización de Datos y dirigido por el ingeniero Luis Felipe Wanumen
- “Desarrollo de la teoría de control p-q para un compensador activo de armónicos implementado en un DSP” desarrollado por Manuel Alejandro Gómez Moreno para optar por el título de Ingeniero en Control Electrónico e Instrumentación y dirigido por el ingeniero Alexander Jiménez
- “fuzzytool: herramienta computacional educativa para el aprendizaje de sistemas difusos” desarrollado por Horderlin Vrangell Robles Vega para optar por el título de Ingeniero en Control Electrónico e Instrumentación y dirigido por el ingeniero Jorge Ramírez
- “Estudio técnico y económico para la electrificación de las veredas: Núñez, Quebrada Negra y Santa Marta del municipio de Cabrera, Cundinamarca” desarrollado por Mario Alexander Salamanca Torres y Melciades Niño Martínez para optar por el título de Ingeniero en Distribuciones y Redes Eléctricas y dirigido por la ingeniera Diana García
- “Diseño e implementación de un generador de señales basado en síntesis digital directa DDS” desarrollado por César Johan Carillo Hoyos para optar por el título de Tecnólogo Electrónico y dirigido por el ingeniero Ricardo Piraján
- “Pasantía en el departamento de investigación y desarrollo de la empresa UYG ingeniería S.A. desarrollado por Alexander Castillo Quintero para optar por el título de Tecnólogo Electrónico y dirigido por el ingeniero Alfredo Chacón
- “Diseño de una prótesis para amputación parcial de pie” desarrollado por Diego Armando Suárez Suárez para optar por el título de Ingeniero Mecánico y dirigido por el ingeniero camilo Arias XX

*Unidad de Investigaciones de la Facultad
Tecnológica, Comité de Investigaciones,
Facultad Tecnológica, Universidad
Distrital*

Diagonal 74 No. 68 — 42Sur
Candelaria La Nueva, IV Etapa
Bogotá, Colombia

Teléfono: 571 — 7311531

Fax: 571 — 7311532

Correo: factecnologica-uinv@udistrital.edu.co



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

“La ciencia, como algo existente y completo, es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre. Pero la ciencia en su hacer, la ciencia como fin que debe ser perseguido, es algo tan subjetivo y condicionado psicológicamente como cualquier aspecto del esfuerzo humano, de modo que la pregunta ¿Cuál es el objetivo y significado de la Ciencia? Recibe respuestas muy diferentes en diferentes y diferentes grupos de personas”

Albert Einstein